

**DIE KOMPRESSIONSSYNDROME IM BEREICH DER
OBEREN THORAXAPERTUR**

Literaturübersicht über den gegenwärtigen Stand
der diagnostischen Möglichkeiten und der chirurgischen Intervention - Ergebnisse aus der Handchirurgischen Abteilung der chirurgischen Klinik
und Poliklinik Innenstadt

RUDOLF GROENER

1988





Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Innenstadt der
Universität München

Vorstand: Prof. Dr. med. Leonhard Schweiberer

**Die Kompressionssyndrome im Bereich der
oberen Thoraxapertur**

Literaturübersicht über den gegenwärtigen Stand
der diagnostischen Möglichkeiten und der chirurgischen Intervention - Ergebnisse aus der Handchirurgischen Abteilung der chirurgischen Klinik
und Poliklinik Innenstadt

Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von Rudolf Groener

aus

Bendorf

1988

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Klaus Wilhelm

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. H. Zenker

Dekan: Prof. Dr. med. Wolfgang Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 31.03.1988

Inhaltsverzeichnis

1.	<u>Einleitung</u>	1
1.1	Definition und Begriffsbestimmung	2
1.1.1	Thoracic outlet Syndrom	2
1.1.2	Kompressionssyndrom d. N. suprascapularis	3
1.1.3	Thoracic inlet Syndrom	3
1.2	Anatomie und Pathophysiologie	4
1.2.1	Engstellen d. Plexus brachialis und der großen Gefäße	4
1.2.2	Engstellen d. N. suprascapularis	8
1.2.3	Additive Faktoren bei der Entstehung der Kompressionssyndrome	10
2.	<u>Literaturübersicht über Kompressionssyndrome der oberen Thoraxapertur</u>	12
2.1	Historischer Überblick	12
2.2	Klinik	15

2.2.1	Bewertung der auftretenden Symptome	15
2.2.2	Diagnostische Möglichkeiten	22
2.2.2.1	Anamnese	23
2.2.2.2	Klinisch körperliche Untersuchung	24
2.2.2.3	Technische Untersuchungsmethoden	26
2.2.3	Chirurgisches Vorgehen	27
2.2.3.1	Indikationsstellung	28
2.2.3.2	Konservative Physiotherapie	29
2.2.3.3	Gängige chirurgische Verfahren und die Ergebnisse in der Literatur	33
3.	<u>Beschreibung eigener Fälle</u>	57
3.1	Material und Methode	58
3.2	Vorgehen bei der klinischen Nachuntersuchung	59
3.3	Eigene Fälle	63
3.3.1	Kompression d. N. suprascapularis	63
3.3.2	Kompressionssyndrome nach Traumen im Bereich der Clavicula	67

3.3.3	Scalenussyndrome unterschiedlicher Genese	71
-------	---	----

4.	<u>Bewertung und Diskussion</u>	87
----	---------------------------------	----

5.	<u>Zusammenfassung</u>	92
----	------------------------	----

	<u>Literatur</u>	93
--	------------------	----

Lebenslauf

1. Einleitung

Bei den Kompressionssyndromen im Bereich der oberen Thoraxapertur handelt es sich um im ganzen eher seltene komplexere Krankheitsbilder, die sich in Form verschiedener Leitsymptome äußern können und aus diesem Grunde oft verkannt oder zu spät diagnostiziert werden.

Gerade in Arbeiten, die sich mit der Differentialdiagnose des banalen Schulterschmerzes befassen (5), werden die nervalen oder vaskulären Kompressionen im Bereich der oberen Thoraxenge und der nachgeordneten Strukturen häufig erwähnt und darauf hingewiesen, diese möglichst frühzeitig zu diagnostizieren und einer operativen Intervention zuzuführen.

In diesem Zusammenhang sind auch die relativ kleinen Fallzahlen zu sehen, die - mit Ausnahme einiger amerikanischer Zentren - die Arbeiten, die sich mit der Versorgung und Behandlung solcher Kompressionssyndrome befassen, ausmachen.

In der folgenden Arbeit soll nun anhand eines Vergleiches der internationalen Literatur, anhand von Fällen aus unserer Klinik und deren Nachuntersuchung, der Versuch gemacht werden, zum gegenwärtigen

tigen Stand der diagnostischen Verfahren und der chirurgischen Versorgung der Kompressionssyndrome im Bereich der oberen Thoraxapertur Stellung zu nehmen.

1.1 Definition und Begriffsbestimmung

Die Möglichkeiten der Kompression des Gefäßnervenstranges oder einzelner Strukturen desselben im Bereich der oberen Thoraxapertur und des Schultergürtels sind vielfältig. Sie gehen mit neurologischen oder vaskulär bedingten Symptomen in den untergeordneten Strukturen einher und werden nach ihren anatomisch-pathophysiologischen Gegebenheiten wie folgt unterschieden:

1.1.1 Thoracic outlet Syndrom

Unter dem Begriff "Thoracic outlet Syndrom" werden verschiedene Kompressionssyndrome unterschieden, die sich ausschließlich durch den Ort der Kompression des Gefäßnervenstranges auf seinem Weg durch die obere Thoraxapertur unterscheiden. Es handelt sich um das Scalenus-Syndrom (Kompression im Bereich der Scalenus-Enge), um das Costoclavicular-Syndrom (Kompression im Bereich zwischen der Cla-

vicula und der ersten Rippe) sowie um das Hyperabduktions-Syndrom, auch unter dem Begriff Schultergürtelsyndrom erwähnt (Kompression im Bereich des Processus coracoideus und des M. pectoralis minor).

1.1.2 Kompressionssyndrom d. N. suprascapularis

Als Ausnahme von den unter 1.1.1 genannten Syndromen muß das Kompressionssyndrom des N. suprascapularis angesehen werden, da der Nerv in der Regel erst distal von seinem Abgang aus dem Plexus brachialis komprimiert wird.

Es wird somit als eigenständiges Kompressionssyndrom behandelt.

1.1.3 Thoracic inlet Syndrom

Bei dem "Thoracic inlet Syndrom", das unter dem Namen der Erstbeschreiber Paget-von-Schroetter-Syndrom oder "Thrombose' par effort" beschrieben wird, handelt es sich um eine Thrombose der Vena subclavia, oft verursacht durch langdauernde, stereotype Überbeanspruchung der entsprechenden oberen Extremität.



1.2 Anatomie und Pathoyhsiologie

1.2.1 Engstellen d. Plexus brachialis und der großen Gefäße

Pathophysiologisch handelt es sich in der Regel um eine zuerst in der Peripherie auftretende, neurologische Störung, die durch Irritation bzw. komplette Kompression des Nervenstranges bedingt ist. In der komplexeren Form treten dann auch vaskuläre Kompressionen, entweder durch Kompression der Arteria subclavia oder der Vena subclavia oder beider, bedingte Störungen in der oberen Extremität hinzu.

Bedingt werden diese Kompressionsmöglichkeiten durch die anatomischen Gegebenheiten; der Gefäßnervenstrang durchläuft auf seinem Weg vom lateralen Halsdreieck in die entsprechende Extremität drei physiologische Engen.

Zuerst treten der Plexus brachialis und die Arteria subclavia durch die hintere Scalenuslücke, die Vena subclavia läuft vor dem M. Scalenus anterior in der vorderen Scalenuslücke, dann laufen alle drei Strukturen durch den, von Costa I und Clavicula gebildeten Costoclavicularraum und als dritte

mögliche Enge durch den von Processus coracoideus und M. pectoralis minor gebildeten Coracopectoralraum. Zuerst treten der Plexus brachialis und die Arteria subclavia durch die hintere Scalenuslücke, die Vena subclavia läuft vor dem M. Scalenus anterior in der vorderen Scalenuslücke, dann laufen alle drei Strukturen durch den, von Costa I und Clavicula gebildeten Costoclavicularraum und als dritte mögliche Enge durch den von Processus coracoideus und M. pectoralis minor gebildeten Coracopectoralraum (11,37,41) (Abb.1).

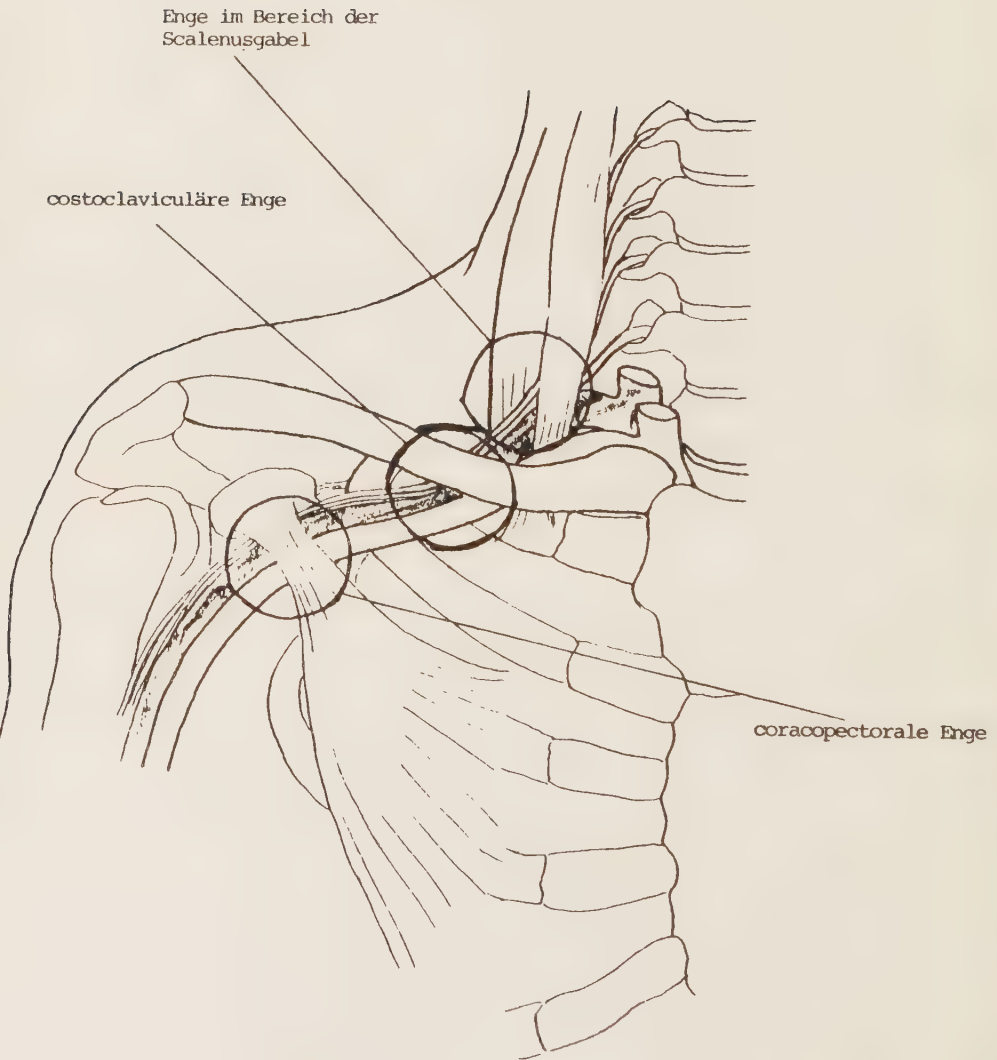


Abb. 1.: Engstellen des Gefäßnervenstranges im Bereich der oberen Thoraxapertur

Klinisch unterscheiden sich alle drei Engen kaum voneinander. In jedem Fall führt diejenige Symptomatik das Bild, deren führende Struktur komprimiert ist. So können entweder nervale, arterielle, venöse oder ein Mischbild der Symptome das klinische Bild prägen. Meist auffällig wird das Krankheitsbild jedoch durch den lokalen oder fortgeleiteten Schmerz, Mißempfindungen, gelegentlich Parästhesien im Versorgungsgebiet der irritierten Struktur im Bereich des Plexus brachialis. Im Verlauf der Krankheit kommt es dann zu zunehmender Schwäche der Muskulatur, Abschwächung des Reflexverhaltens und Einschränkung des Bewegungsmusters. Am Ende steht die signifikante Atrophie der Armmuskulatur und besonders eindrucksvoll und vom Patienten früh bemerkt die Atrophie der Muskulatur im Handbereich.

Zu diesen neurologischen Symptomen können jedoch auch vaskuläre oder völlig andere, von Strukturen wie dem cervicalen Plexus des autonomen Sympathicusstranges, ausgehende Beschwerden hinzutreten. Ihre Wertigkeit, ihr zeitliches Auftreten in Bezug auf die neurologischen Symptome werden jedoch unterschiedlich beurteilt, so daß diese Symptomatik ausführlich auch in ihrer Bewertung bei ver-

schiedenen Autoren im Kap. 2.2.1 besprochen werden soll.

1.2.2 Engstellen des N. suprascapularis

Der N. suprascapularis hat nach seinem Abgang aus den hohen Anteilen des Plexus brachialis eine physiologische Enge zu durchwandern, da er durch die Incisura scapulae unter dem Ligamentum transversum scapulae superius zieht. So kommt es durch anatomische Enge der Incisura scapulae und/oder durch Verhärtung des Ligaments zu einer Verengung des Raumes und zur Kompression, Irritation und bei längerem Bestehen zur manifesten Schädigung des N. suprascapularis (11,37,41) (Abb.2).

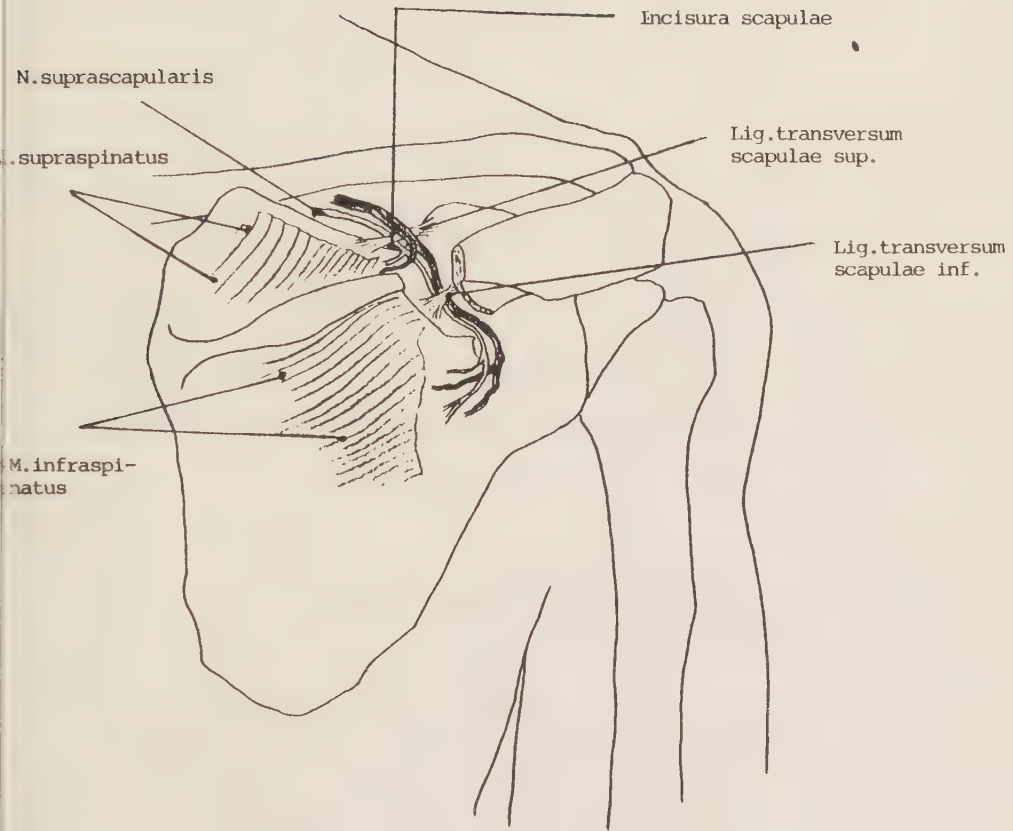


Abb. 2.: Engstellen des Nervus suprascapularis (nach 11, 37)

Klinisch wird dieses Kompressionssyndrom auffällig durch zunehmende Schwäche der abhängigen durch diesen Nerven versorgten Muskelgruppe, den M. supra- und infraspinatus. Die Schulter ist in ihrer Beweglichkeit eingeschränkt und zwar im Umfang der durch diese Muskelgruppe bedingten Kombinationsbewegungen, im besonderen der Abduktion (bis 20° hauptsächlich bedingt durch M. supraspinatus) und der Außenrotation (hauptsächlich d. M. infraspinatus). Bei längerer bestehender Kompression wird die Atrophie dieser Muskelgruppe bereits für den klinischen Aspekt auffällig.

1.2.3 Additive Faktoren bei der Entstehung der Kompressionssyndrome

Da diese oben genannten Engstellen physiologisch, durch die anatomischen Gegebenheiten auch beim Gesunden vorhanden sind, müssen zusätzliche Faktoren diskutiert werden, die letztlich symptomatische Kompressionssyndrome mit nervösen oder vaskulären Schädigungen auszulösen im Stande sind.

Bei diesen Faktoren kann es sich um zusätzliche angeborene anatomische Varianten, wie Halsrippen,

asthenischer Konstitutionstyp mit Hochstand der ersten Rippe über 45° , Varianten der Scalenusmuskulatur oder atypische ligamentäre Verbindungen handeln.

Häufiger sind jedoch die durch Trauma oder Reizung bedingte Exostose oder Kallusbildung der Clavicula bzw. seltener der ersten Rippe, die den Raum im ohnehin bereits engen oberen Thorax zusätzlich verengen. Häufig ist auch eine durch Überbeanspruchung oder sportlich-einseitiges Training bedingte Hypertrophie der muskulären oder ligamentären Strukturen. Dies führt im besonderen im Bereich der Mm. scaleni zur muskulären Hypertrophie, im Bereich von Bändern, z. B. des Ligaments transversum scapulae superius, zur vermehrten Fibrosierung der Bandverbindungen, was additiv eine weitere Verengung der physiologischen Engstellen begünstigt. Diese vermehrte Fibrosierung wurde bei Nachuntersuchungen auch nach Schleudert trauma der HWS im Bereich der HWS-Bandverbindungen beobachtet.

2. Literaturübersicht über Kompressionssyndrome der oberen Thoraxapertur

2.1 Historischer Überblick

Die Beschreibung der Kompressionssyndrome im Bereich der oberen Thoraxapertur haben eine lange Geschichte.

So deutet Hirner die Leidensgeschichte Michelangelos während des Bemalens der Sixtinischen Kapelle als funktionelle Ausfälle aufgrund einer Enge im Coracopectoralraum im Sinne eines Hyperabduktionssyndroms (14).

Die im Zusammenhang mit anatomischen Variationen (Halsrippen, ligamentäre Anomalien oder ähnlichen) auftretende Symptomatik wurde 1743 von Hunauld erstmals beschrieben. 1821 beschrieb Cooper als erster ein komplettes Ischämiesyndrom der Hand mit Gangrän der Fingerspitzen als Folge "eines Vorsprunges der unteren Halswirbelsäule gegen die Clavicula mit dadurch bedingtem Druck auf die A. subclavia". 1853 berichtet Hilton über eine Kompression der A. subclavia in Folge einer Exostose der ersten Rippe mit konsekutiver Gangrän mehrerer Finger. 1916 berichtete Halstead über eine Hals-

rippen-bedingte Stenose der A. subclavia und der Ausbildung eines poststenotischen Aneurysmas (aus 41).

Die Zusammenhänge des Hyperabduktionssyndroms beschrieb Wright 1945, der Patienten beobachtete, die stereotype Arbeiten in hyperabduzierter Armhaltung über längere Zeit auszuführen hatten und die über immer wieder auftretende Taubheit und Ermüdbarkeit des betreffenden Armes klagten (43, 41).

Ähnliche Beobachtungen machten Falconer und Weddell 1943 bei Soldaten, die nach längerem Tragen von beladenen Rucksäcken ähnliche Symptomatiken entwickelten. Sie erklärten das Phänomen mit dem Herabgedrücktwerden der Clavicula gegen die erste Rippe und konsekutiver Irritation des neurovaskulären Stranges (10).

Die chirurgischen Maßnahmen, die zur Beseitigung der Engen oberen Thoraxapertur zur Anwendung kamen, sind im Laufe der Geschichte stetigen Veränderungen unterzogen worden (41). Erstmals entfernte Coffey 1861 in London eine Exostose des linken Processus transversus des 7. HWK. Nachdem jedoch auch ein Zusammenhang zwischen Clavicula und erster Rippe und der Kompression des Gefäßner-

venstrangs gesehen wurde (Bromwell 1903), ging man dazu über, durch Resektion der ersten Rippe (zuerst durch Thomas Murphy, 1910) den Plexus brachialis zu dekomprimieren und dem Gefäßnervenstrang genügend Raum in der oberen Thoraxapertur zu verschaffen. Erst mit Adson und Coffey (4) und Naffziger und Grant (22), die die Meinung vertraten, daß der Hypertrophie der Mm. scaleni ein größerer Anteil an der Entstehung einer Enge im oberen Thorax zukomme, rückte die einfache Durchtrennung des M. scalenus anterior in den Vordergrund der chirurgischen Maßnahmen. Erst nachdem 1956 Peet e. a. die Unterschiede der einzelnen Engstellen und der einzelnen neurovaskulären Kompressionssyndrome herausgearbeitet und unter dem Begriff des "Thoracic outlet Syndroms" zusammengefaßt haben (25), wurde die Resektion der ersten Rippe wieder zunehmend angewandt (6). Sie wurde dann durch den von D. B. Ross geforderten, alternativen transaxillären Zugang nochmals geändert (26, 27).

So sind auch heute noch verschiedene Methoden zur Behandlung und Dekompression des Gefäßnervenstranges in Gebrauch: Scalenotomie, Scalenectionie, Resektion der Halsrippe, isolierte Resektion der

verengenden Exostosen, des Kallus an Rippe oder Clavicula, Resektion der ersten (evtl. sogar der zweiten) Rippe sind in der Diskussion und auch darüber, ob man den supra- oder infraclaviculären Zugang der transaxillären Methode vorziehen soll, besteht keine Einigkeit (26).

2.2 Klinik

2.2.1 Bewertung der auftretenden Symptome

Die Symptome, die im Zusammenhang mit Kompression der nervösen und vaskulären Strukturen in der oberen Thoraxapertur auftreten, sind vielfältig und variieren nach Häufigkeit, Klinik und Zeitpunkt des Auftretens.

Die Angaben über die Geschlechtsverteilung schwanken in der Literatur zwischen einem Verhältnis von 1,3 : 1 (weibliche : männliche Patienten) (Sällström 34, 35), 2 : 1 (Iraci 16), 3 : 1 (b. Session 36) und einem Überwiegen der männlichen Patienten in der Schweizer Arbeit von Geering u. Waibel (12).

C. V. Ruckley weist darauf hin, daß es sich bei 80

- 90 % der Patienten mit ausschließlich neurologischen Symptomen, die in den meisten Beschreibungen überwiegen, um Frauen vom asthenischen Konstitutionstyp mit enger oberer Thoraxapertur und hängenden Schultern handle, während die vaskuläre Komponente des Beschwerdebildes weit häufiger bei männlichen Patienten gesehen wird (31).

Die auftretenden Symptome lassen sich isoliert nach den komprimierten Strukturen unterteilen in neurologische, vegetative, arterielle und venöse Beschwerden.

Im Vordergrund der Symptomatik steht, wie schon in der Einleitung betont wurde, der Schmerz in der Region der unteren Halswirbelsäule, der Infra- oder Supraclavicularregion und der Schulterregion im Sinne eines banalen Nackenschmerzes oder Schulter-Arm-Syndroms. Die Möglichkeiten der radikulären Ausstrahlung sind vielfältig. D. B. Ross unterscheidet nach Ausstrahlungsmuster das Überwiegen von Irritation der oberen und unteren Plexusanteile: Bei überwiegender Kompression der Segmente C_{5/6/7} imponiert der Schulter-Nackenschmerz mit Ausstrahlungstendenz in die Mandibular- und Okzipitalregion und gelegentlich Halbseiten-Kopfschmerz. Die radikuläre Ausstrahlung in

Schulter und Arm betrifft die Region des M. rhomboideus (suprascapulär), der äußeren Schulter, des äußeren Arms und der radialen Anteile des Unterarms. Bei Überwiegen des Schadens C₆/Th₁ wird die Schmerzlokalisation supraclaviculär, in der Axilla, mit Ausstrahlung in den Arm im Verteilungsgebiet des N. ulnaris (innerer Arm und Ellbogen, Finger IV und V) angegeben. Bei schwerer und längerer Kompression treten andere Symptome, wie Taubheit, Parästhesien, Schwächegefühl und Ermüdbarkeit, entsprechend dem oberen Verteilungsmuster hinzu (30).

Zu den neurologischen Symptomen sind alle Formen des durch das Kompressionssyndrom ausgelösten Schmerzes mit seinen radikulären Ausstrahlungen und evtl. Vortäuschung anderer Erkrankungen, wie z. B. Angina pectoris (13, 40) zu rechnen; ebenfalls muß bei allen Formen der Mißempfindung (Parästhesien, Kribbeln, Taubheit der Extremität), bei Änderung des Reflexverhaltens oder bei bereits manifester Muskelschwäche oder -atrophie (besonders im Bereich der Hand oder bei Läsionen des N. suprascapularis im Bereich der Supra- bzw. Infra-spinatusmuskulatur) an eine Kompression des ent-

sprechenden, versorgenden Nerven oder Nervenbündels gedacht werden.

Horner-Syndrom, evtl. Hyperhidrosis und lokale Vasokonstriktion werden als Irritation der vegetativen Fasern im Bereich der Kompressionsstelle gedeutet (1) und gelegentlich sogar als atypische Raynaud's-Symptomatik beschrieben (8, 19).

Als arterielle Zeichen sind die Formen der trophischen Störung, wie Kältegefühl, Ischämiezeichen, Claudicatio und trophische Störung bis hin zur Nekrose, anzusehen, bei denen als Zeichen der venösen Mitbeteiligung auch die Formen der venösen Abflußbehinderung dazukommen können. Die Ausbildung eines ein- oder beiseitigen Armödems oder die cyanotische Verfärbung der Extremität, Kollateralen- oder Thrombosenbildung deuten auf die Kompression der V. subclavia hin, die auch isoliert durch Thrombose ("thrombose' par effort") verschlossen sein kann und dann isolierte Zeichen der venösen Stauung ohne neurologische oder arterielle Beteiligung im Sinne eines thoracic inlet oder Paget-von-Schroetter-Syndroms zeigen kann, das aber von einzelnen Autoren (8, 9) heute als Komplikation einer vaskulären Kompression mit folgender Blutstase angesehen wird, die, wie Dunant

beschreibt, auch in einer Vielzahl gesunder, symptomfreier Personen durch entsprechende Provokationsmanöver auslösbar und phlebographisch nachweisbar sind (9).

Wichtig scheint noch zu erwähnen, daß die Symptomatik anfänglich oft intermittierend auftritt, graduell durchaus unterschiedlich sein kann und als Kombination neurologischer und vaskulärer Symptome imponiert (1). Besonders auf die Lageabhängigkeit und Provozierbarkeit der Symptome soll noch einmal hingewiesen werden (1, 8).

Die klinischen Symptome stehen direkt in Verbindung mit den selektiven oder kombinierten Kompressionen der neuro-vaskulären Strukturen, besonders bei Elevationsbewegungen mit Außenrotation des Armes. Beim anfänglichen Auftreten einer Kompression weiß der Patient oft sehr genau, in welcher Lage die Beschwerden beginnen, z. B. beim Tragen schwerer Lasten, beim Arbeiten mit hyperabduzierten oder elevierten - maximal außenrotierten Arm - oder in bestimmten Schlafpositionen und durch welche Maßnahmen die Strukturen dekomprimiert und die Beschwerden erleichtert werden können. Ist durch längere Kompression eine Dauersymptomatik

erreicht, läßt sie sich in aller Regel auch durch lageabhängige Dekompressionsmaßnahmen nur sehr wenig beeinflussen. Nach der Studie von Daskalakis bemerken 74 % der Patienten signifikante Parästhesien (davon 90 % im typischen Verteilungsgebiet des N. ulnaris), die bei bestimmten Tätigkeiten des täglichen Lebens provozierbar sind oder sich verstärken; 1/3 spüren subjektiv vaskuläre Ausfälle, Ischämie, Einschlafen des Armes, Taubheit, Kältegefühl oder diffusen Schmerz, die besonders nach anstrengender Tätigkeit mit dem Arm auftreten und sich bei Ruhe bessern, so daß Daskalakis sie "Claudicatio intermittens der oberen Extremität" nennt; 20 % der untersuchten Patienten bemerken das Schwächerwerden und die Störung der feinen Koordination in Arm- und Handmuskulatur (8).

Zusammenfassend kann man wohl, wie in der Arbeit von Hirner, 5 Symptomgruppen bei den Kompressions-syndromen unterscheiden, die er nach Auswertung der Arbeiten von acht Autoren zusammengestellt hat (14).

1. Als führend sind die neurologischen Befunde anzusehen. Sie werden in 95 % der Fälle gefunden. Vorwiegend ist der N. ulnaris betroffen.

2. Symptome, die am Ort der Läsion auftreten und besonders stark bei Halsrippen oder knöchernen Veränderungen an Rippe oder Clavicula auftreten, werden in 80 % der Fälle gefunden.
3. Die vegetativ-neurologischen Zeichen schwanken zwischen 5 und 50 % und drücken sich als akrale Vasomotionsstörung, als kühl-feucht-livide Hand oder als atypische Raynaud-Symptomatik aus.
4. Arterielle Zeichen sind die am besten provozierbaren, Pulsverlust oder ähnliche arterielle Defizite weisen 25 % der Patienten in Ruhe, jedoch 90 % nach Provokation auf.
5. Venöse Abflußstörungen weisen nur 15 % der Patienten auf.

Manche Autoren betonen die zeitliche Abfolge der einzelnen Symptomgruppen (14, 26, 29, 30). Nach diesen Arbeiten treten neurologische Beschwerden schon zu einem frühen Zeitpunkt der Erkrankung auf, während die arteriell trophischen bzw. venösen Zeichen erst zu einem späteren Stadium manifest werden.

2.2.2 Diagnostische Möglichkeiten

Auf die umfassende Symptomatologie der Kompressionssyndrome wurde oben bereits hingewiesen. Die in der Literatur zusätzlich erwähnten klinisch-technischen Untersuchungsverfahren haben im diagnostischen Vorgehen nur additiven Charakter und ein beweisendes Verfahren konnte bis heute noch nicht gefunden werden (26).

So stehen nach der grundsätzlichen Forderung des "öfter daran Denkens" immer noch die Ansprüche nach genauer Anamnese und klinisch körperlicher Untersuchung im Vordergrund.

An die Möglichkeit der Kompression der komplexen Gebilde im engen oberen Thorax muß bei allen auftretenden, bereits in 2.2.1 beschriebenen Symptomen, sowohl neurologischer, vaskulärer oder kombinierter Art gedacht werden. Auch das Auftreten von Nebenfunden im Zusammenhang mit TOS ist beschrieben, wie z. B. CTS (16, 42), unilaterales Raynaud Phänomen (19), Angina pectorisartige Beschwerden (13, 40) oder auch Horner Syndrom (1).

2.2.2.1 Anamnese

Genaues anamnestisches Befragen der Patienten ist die Grundlage, auf der der Untersucher vorab bereits die ersten Hinweise auf die Art und den Ort der Kompression erhalten kann. So ist im besonderen auf das Auftreten von Schmerz und Parästhesien im Bereich des "Thoracic outlet" oder der abhängigen Extremität zu erfragen und auf den Zusammenhang mit bestimmten Bewegungsmustern, wie stereotypen Arbeiten, sportliche Überaktivität oder definierten Symptom-provozierenden Positionen des Armes zu achten. Ebenfalls von Bedeutung ist der Beginn der Beschwerden, der im Zusammenhang mit veränderter überlastender beruflicher Tätigkeit, muskulärem Training oder einem Trauma der Clavicula oder der oberen Extremität stehen kann. Unbedingt müssen Episoden vaskulärer Kompression, wie zunehmende Ermüdbarkeit, Kältegefühl, Kribbeln, Taubheitsgefühl o. ä. und ihre Verstärkung durch bestimmte Armhaltung beobachtet werden; wobei eine Differenzierung des Beschwerdecharakters schon einen gewissen Rückschluß über Art und Umfang und Dringlichkeit der Intervention auf der einen Seite erlaubt; Verteilungsmuster und Ausstrahlung der Beschwerden auf der anderen Seite

bereits eine erste topische Zuordnung ermöglichen können.

2.2.2.2 Klinisch körperliche Untersuchung

Die körperliche Untersuchung umfaßt die komplette Funktionsdiagnostik der oberen Extremität. Palpationsstellen für die Schmerzsymptomatik sind die supraclaviculäre Region, die gesamte HWS und die obere scapuläre Region. Auskultatorisch muß auf Strömungsgeräusche der A. subclavia geachtet werden, die evtl. durch u. g. Provokationstests hervorgerufen oder verstärkt werden können. Neurologisch ist der gesamte Reflexstatus der abhängigen Extremität zu erheben und des weiteren muß gezielt nach motorischen Schwächen oder atrophierter Muskulatur gesucht werden.

Zur gezielten Untersuchung von Kompression der oberen Thoraxapertur sind in der Literatur verschiedene Provokationstests beschrieben. Für das von Adson beschriebene Manöver (2, 4) - Patient dreht bei abduziertem Arm und in tiefer Inspiration den Kopf so weit als möglich nach kranial und hebt das Kinn zur untersuchten Seite hin an - sowie die Manöver, die auf die unteren Kompressionsstellen abzielen (wie Arm in starker Hyperab-

duktionsstellung oder in costoclaviculärer Stellung, d. h. überstreckte "Stramm-Steh-Haltung") ist beschrieben, daß sich auch eine Großzahl von gesunden Probanden positive Ergebnisse liefern, ihre diagnostische Wertigkeit also bedingt ist (33). So wurden sie teilweise modifiziert oder neuere Provokationstests gefunden. Einer ist der von Ross (26, 28) beschriebene "EAST-Test" (elevated arm stress); in der praktischen Durchführung hebt der Patient beide Arme in 90° - Abduktion und Außenrotation, bei dorsal gehaltener Schulter, und wird angehalten, die Hände intermittierend zu öffnen und zu schließen. Dieser Test gilt als der aussagekräftigste (1, 26, 33), bei dem die neurologischen oder angiologischen Symptome am ehesten zu provozieren sind. Auch die sogenannte militärische "Stramm-Steh-Haltung" (beschrieben von Falconer + Weddell) (10), die die Costoclavicular-Enge betonen soll, wurde verbessert und aussagekräftiger dadurch, daß nun durch Manipulation am Arm, wie z. B. das Ziehen des Armes nach medial und caudal oder durch Zurücknehmen der Schulter während der militärischen Stramm-Steh-Haltung deutlicheres Auslösen der Symptome erreicht werden kann.

2.2.2.3 Technische Untersuchungsmethoden

Alle technisch diagnostischen Möglichkeiten haben keinen beweisenden Wert und aus diesem Grunde nur additiven Charakter. Auch zum Ausschluß differential-diagnostischer Überlegungen können sie herangezogen werden. Standardröntgenaufnahmen des oberen Thorax und der HWS sollen knöcherne Variationen oder Veränderungen aufzeigen, ferner können diese Techniken herangezogen werden, um von außen die obere Apertur verengende Prozesse (z. B. maligne Lungentumore oder Metastasen, die durch Druck ähnliche Symptomatiken bedingen können) darzustellen.

Angiologisch können die Gefäße durch Angiogramme, evtl. sogar in DSA-Technik dargestellt werden. Die von Sällström u. Thulesius (33) untersuchten Methoden der Doppler Flußmessung der großen Gefäße ergaben viele falsche Resultate (sowohl positiv als auch negativ).

Als neurologische Untersuchungstechnik stehen EMG und ENG zur Verfügung, wobei letztere von verschiedenen Autoren diskutiert und verwandt wird. Nach Young (44), Ross (26, 30) und auch nach Abendroth, Fürst und Becker (1) haben diese Metho-

den auch nur die klinische Diagnose bestätigenden Wert, bzw. dienen zum Ausschluß primär neurologischer Erkrankungen, die differential-diagnostisch in Frage kämen. Über den Stellenwert evoked Potentiale wird zur Zeit viel gearbeitet und es liegen bereits einige Arbeiten vor, die jedoch noch keine endgültige Aussage zulassen (45, 46).

So bleibt es auch heute bei der Aussage von D. B. Ross (26): "TOS ist in erster Linie eine klinische Diagnose, die auf einer genauen Anamnese und gründlicher klinischer Untersuchung basiert".

2.2.3 Chirurgisches Vorgehen

Die Kompressionssyndrome der oberen Thoraxapertur sind auch heute noch problematisch, da, wie oben beschrieben, einerseits das diagnostische Vorgehen noch nicht eindeutig definiert ist, da "manche Kliniker überhaupt die Existenz und Zusammengehörigkeit der Symptome bezweifeln" (zitiert nach 7) und nicht zuletzt auch der Zeitpunkt, die Indikation und die Art des chirurgischen Vorgehens in der Literatur nicht einheitlich beurteilt werden. Vor allem in den großen amerikanischen Studien

(z. B. 14, 20, 26-29, 32), die im Gegensatz zu deutschen Arbeiten (1, 14) über große Fallzahlen verfügen, tauchen noch alle operativen Verfahren die es seit den Erstbeschreibern gibt auf und es werden die Ergebnisse diskutiert.

2.2.3.1 Indikationsstellung

Die einfachste Indikationsstellung ist der aufgrund vaskulärer Komplikationen auftretende akute Notfall, der jedoch nur in 10 % der Fälle gegeben ist. Hierbei ist in jedem Fall die akut stenosierende Struktur operativ zu beseitigen, um größeren trophischen Schäden zuvorzukommen.

Eine absolute Indikation, die auch in jedem Fall operativ angegangen werden sollte, besteht, wenn bereits eindeutige Symptomatik besteht und eine eindeutig zuzuordnende Ursache (Kallus, Exostose, Halsrippe etc.) als komprimierendes Moment fassbar ist, eine ebenfalls absolute Indikation zur Operation in unserer Meinung ist in der bereits manifesten Atrophie abhängiger Muskeln oder Muskelgruppen gegeben. Nach Hirner e. a. dürfte diese absolute oder primäre Indikation in ca. 20 % der Fälle gegeben sein. Bei allen anderen - außer den vorgenannten - sollte man die Indikation zur

Operation strengerstellen und zuerst die Möglichkeiten der konservativen Physiotherapie ausschöpfen. Trotzdem bleiben nach der Arbeit von Hirner noch weitere 20 % der Patienten übrig, so daß man letztlich in 50 % der Fälle um ein operatives Vorgehen nicht herumkommt. Bei diesen 20 % der Patienten handelt es sich um Patienten, bei denen zwar die klinischen Symptome bereits typisch und auch die Provokationsmanöver bereits positiv, die stenosierende Ursache aber noch nicht eindeutig nachgewiesen werden konnte. Hier sollte erst konservativ therapiert werden und erst, wenn der Erfolg sich nicht einstellt, über ein operatives Vorgehen nachgedacht werden (14).

2.2.3.2 Konservative Physiotherapie

Auf die Tatsache, daß konservative Maßnahmen in ca. 50 % der Fälle erfolgreich sind, wurde bereits oben hingewiesen und von mehreren Autoren bestätigt (8, 9, 14, 33, 34).

Die konservative Therapie sollte zu Anfang in der Führung des Patienten bestehen, so daß er lernt, die Faktoren zu vermeiden, die zu einer weiteren Verengung im Bereich der physiologischen Engen am

oberen Thorax führen. So sollte das Tragen schwerer Lasten, im besonderen mit auf die Clavicula drückenden Gurten (Rucksäcken etc.), einseitige stereotype Bewegung in den provozierenden Stellungen (Hyperabduktion-Außenrotation für die obere Thoraxenge, 20° Abduktion-Außenrotation für die Supra- und Infraspinatusgruppe), einseitiges Muskeltraining, aber auch das Absinken des Schultergürtels bedingende Faktoren, wie schlaffe Haltung oder übermäßige Adipositas vermieden werden. Auch die aktiven krankengymnastischen Übungsprogramme versuchen im Sinne von Muskelkräftigungsübungen dem weiteren Absinken des Schultergürtels zuvorzukommen bzw. die Strukturen durch gekräftigte Muskelstrukturen wieder aufzurichten, um dadurch dekomprimierend auf die nervalen und vaskulären Strukturen zu wirken. Die Übungen sind vom Patienten mindestens zweimal täglich über 30 Minuten durchzuführen. Sie können durch jede Art der lindernden physikalischen Maßnahmen, wie Wärmeanwendungen, Ultraschall oder ähnliche unterstützt werden. In einer neueren, 1983 veröffentlichten Studie von Sällström + Celgin (34), wird die Wirksamkeit dieser konservativen Maßnahmen an 99 Patienten mit gesichertem Thoracic outlet Syndrom nachgewiesen, wobei, wie die Autoren feststellen,

haltungsbedingte Faktoren zum Beschwerdebild beitrugen. Von den 99 behandelten Patienten wurden 26 vollkommen beschwerdefrei, bei 30 trat weitgehende Besserung ein, 5 zeigten geringe Besserung und bei 38 Patienten blieben die Beschwerden unverändert, wobei der Schweregrad der Symptome vor Behandlung mit dem Behandlungsergebnis direkt korreliert, wie die Tabelle zeigt (Tab. 1).

Tabelle 1

Stärke des Beschwerdebildes

Resultate	leicht (n)	Mittel (n)	schwer (n)	Total (n)
exzellent	17 (8)	8 (5)	1 (1)	26 (14)
gut	13 (1)	15 (9)	2 (1)	30 (11)
kaum gebessert	1	2 (2)	2 (1)	5 (3)
schlecht	5 (5)	5 (5)	28 (7)	38 (17)
Total	36 (14)	30 (21)	33 (10)	99 (45)

Tab.: Resultate der Physiotherapie bei Patienten mit TOS nach Schweregrad der vorbestehenden Beschwerden (aus 34) (in Klammern Patienten mit doppelseitigen Beschwerden)

So werden von den meisten Chirurgen die Erfolge der gängigen operativen Verfahren diskutiert, während die Mehrzahl der Patienten, die aufgrund ihrer Symptomatik mit konservativer Physiotherapie zurechtkommen, unerwähnt bleiben (7).

Dale erwähnt in seiner Arbeit aus dem Jahre 1982, daß von allen seinen Patienten mit Kompressionsyndromen in den letzten 10 Jahren nur 26 % operiert werden mußten (7). J. M. Stallworth operierte nur 17 % von 1 140 untersuchten Kranken (38) und Mc Gough e. a. (21) nur 9,4 % von 1 200 wegen Kompressionssyndromen des oberen Thorax behandelten Patienten.

2.2.3.3 Gängige chirurgische Verfahren und die Ergebnisse in der Literatur

Über die Art des chirurgischen Vorgehens, d. h., welche der gängigen Methoden über welchen Zugang gewählt werden soll, herrscht noch weitgehend Uneinigkeit.

Aus der amerikanischen Literatur liegen große Nachuntersuchungsstudien vor, deren Verfasser über große Erfahrung in der operativen Versorgung der Kompressionssyndrome verfügen; einige davon sollen

im folgenden vorgestellt werden.

Handelt es sich um Patienten mit isolierter Kompression eines Nerven (N. suprascapularis) oder mit morphologisch faßbarem Grund für die Einengung der oberen Thoraxapertur, wie bei Exostosen oder posttraumatischer, überschießender Kallusbildung, die im besonderen nach Clavicula-Frakturen auftreten oder um Weichteiltumoren, so sollte nur die letztlich die Kompression erzeugende Ursache entfernt werden, um den Gefäßnervenstrang zu entlasten.

Die von Adson 1927 (2, 4) erstmals beschriebene Scalenotomie ist nach der Meinung von Hirner (14) heute obsolet, da sie einer dauernden Dekompression nicht gerecht wird. In den Veröffentlichungen von M. Daskalakis (8) und Clagett (6) wird über Anwendung der Scalenotomie berichtet und das Versagen der Methode in über 60 % der Fälle als zu hoch eingestuft. Die alternative Operationstechnik der Scalenectomy weist nach der Studie von Sanders e. a. mit der heute hauptsächlich verwandten Resektion der ersten Rippe identische Langzeitergebnisse auf, sollte nach Hirner jedoch nur bei präoperativ nachgewiesener Hypertrophie bzw. Fibrosierung der Scalenusgruppe angewandt werden

(14). Ebenfalls gute Langzeitergebnisse lieferte die Resektion der Clavicula. Sie hat jedoch den Nachteil, keine kosmetisch zufriedenstellenden Ergebnisse zu liefern und außerdem die Schulterfunktion deutlich zu beeinträchtigen. Dies zeigt eine Nachuntersuchung von L. M. Rosati und J. W. Lord. (18)

Die heute wohl am häufigsten angewandte Operationsmethode ist die Resektion der ersten Rippe mit dem Ziel, sowohl den Raum im Bereich der Scalenusgabel als auch den Coracopectoralraum durch diese Maßnahme zu erweitern und dadurch am zuverlässigsten die obere Thoraxapertur offen zu halten. Dies kann über einen posterioren-periscapulären, anterioren-supraclaviculären, -infraclaviculären oder transaxillären Zugang erfolgen.

Der anteriore infraclaviculäre Zugang (bevorzugt von Nelson und Jenson (24) wird von M. Daskalakis mit dem Nachteil belegt, daß es auf diesem Wege schwierig sei, im besonderen die posterioren Anteile der ersten Rippe darzustellen und zu resezieren; außerdem hinterläßt dieser anteriore Zugang Narbenverhältnisse, die gerade bei Frauen kosmetisch undankbare Ergebnisse liefern und ist

außerdem ungeeignet zur Entfernung von Variationen der ersten Rippe oder von Halsrippen, ferner von überlangen Processi transversi und den damit verbundenen Gefäßkomplikationen (8). Der periscapuläre posterolaterale Einschnitt (verwandt von Claggett (6), Martinez (20)) bedingt eine intraoperative Manipulation an allen die Scapula umgebenden Muskeln, eignet sich demnach nur bedingt. Die Methode liefert gute Ergebnisse bei der Resektion der Rippe, Halsrippe oder anderer knöcherner Variationen, während vaskuläre Prozesse auf diesem Weg nicht dargestellt werden können. Bei suprascapulärem Eingang besteht die große Gefahr der Verletzung aller dort ziehenden neurovaskulären Strukturen, er wurde deshalb zur Resektion der ersten Rippe weitgehend verlassen und wird nur als zusätzlicher Zugang in Kombination mit einem anderen verwandt, wenn sich die anatomischen Verhältnisse oder die Darstellung des komprimierenden Prozesses als schwierig erweisen. Der Weg von posterior ergibt hervorragende Sicht auf die posterioren Anteile der Rippe und ermöglicht dadurch eine vollständige Entfernung der ersten Rippe oder jeder Art von knöchernen Variationen. Nach Daskalakakis sollte dieser Weg für Fälle aufgehoben werden, bei denen es zu einem Wiederauftre-

ten von Symptomen aufgrund ungenügender Entfernung von knöchernem Material oder Regeneration desselben gekommen ist (8).

Die heute gängigste Methode ist die Resektion der ersten Rippe auf dem von D. B. Ross zuerst beschriebenen transaxillären Weg (1, 7, 8, 14, 26, 27). In der früheren Arbeit von Ross aus dem Jahre 1966 berichtet er über 238 Patienten, von denen er 90 % mit gutem bis hervorragendem Ergebnis operiert hat. Auch wird von den Autoren, die diesen Zugang benützen, auf die geringen Komplikationsmöglichkeiten im Gegensatz zu den anderen oben dargestellten Wegen hingewiesen. Als schwerwiegendere Komplikationen werden der Pneumothorax (1, 8) und die Verletzung der Vena subclavia genannt, als leichtere hatten 7 Kranke aus der Arbeit von Abendroth e. a. (1) einen postoperativen Pneumothorax oder aus der Serie von Ross (27) hatten einige Patienten vorübergehendes Taubheitsgefühl in der Axilla.

Von den vielen o. g. Möglichkeiten sind in der Literatur wohl der transaxilläre und der supraclaviculäre Weg die am meisten verwandten Verfahren. Hirner hält aufgrund der Erfahrung seiner eigenen

Gruppe beide Wege für wohl gleichberechtigt, ohne jedoch mit der Begründung der eigenen zu kleinen Serie über eigene Zahlen zu berichten (14).

Auch in der Münchner Arbeit von Abendroth, Fürst e. a. wird die Resektion der ersten Rippe auf dem transaxillären Weg favorisiert. Es wird von den Autoren darauf hingewiesen, daß zur Entfernung einer Halsrippe wohl der supraclaviculäre Zugang günstiger sei, die Halsrippe nach Resektion der ersten Rippe aufgrund der neuen weiteren räumlichen Verhältnisse jedoch belassen werden kann. Abendroth e. a. operierten 27 Patienten 31 mal (22 Frauen und 5 Männer). In 18 Fällen wurde die transaxilläre Rippenresektion verwandt, eine Halsrippe wurde transaxillär, fünf supraclaviculär reseziert und in 3 Fällen wurde eine Scalenuseinkerbung durchgeführt. Bei der Nachuntersuchung aller 27 Patienten waren 11 Patienten beschwerdefrei, 9 deutlich gebessert, bei 4 Kranken hatte sich der Zustand kaum geändert, während er bei 3 Patienten progredient war. Die Autoren sehen ihre Zahlen in der Unterscheidung der präoperativen Symptomatik begründet, indem sie die Patienten in drei symptomatologische Gruppen aufteilen, nämlich Patienten mit rein vaskulären, rein neurologischen

oder gemischt neurologisch-vaskulären Symptomen. so bleibt schlußfolgernd in dieser Arbeit die transaxilläre Rippenresektion Methode der Wahl, jedoch wird darauf hingewiesen, daß rein vaskuläre Symptomatik durch diese Operationstechnik völlig ausgeheilt werden kann, daß die Ergebnisse jedoch nicht zufriedenstellend ausfallen, wenn die neurologische Symptomatik im Vordergrund steht, besonders dann, wenn bereits präoperative Atrophien der kleinen Handmuskulatur vorliegen. Auf die Möglichkeiten der infra- bzw. postoperativen Komplikationen wird in der Arbeit hingewiesen (1).

Daskalakis berichtet in seiner bereits erwähnten Arbeit aus dem Jahre 1983, daß der transaxilläre Zugang der am meisten verwandte und wegen der guten Ergebnisse (die 90 % gute bis exzellente Resultate in gut ausgewählten Patientenkollektiven betrug) sowie der relativ geringen Komplikationsrate, wohl auch der zu empfehlende Zugang ist. Er selbst operierte 45 Patienten, wobei 36 Patienten einer unilateralen und 3 Patienten einer bilateralen transaxillären Resektion der ersten Rippe unterzogen wurden. Bei 6 Patienten wurde zusätzlich eine Scalenotomie durchgeführt, bei 2 weiteren Patienten mußten die verbliebenen Teile

der ersten Rippe früherer Operationen entfernt werden, da die Patienten über neuerliches Auftreten der Beschwerden klagten und 1 Patient wurde im Rahmen einer Revisionsoperation auf dem Wege eines posterioren Zugangs operiert. Als Komplikation wurde während der operativen Manipulation bei 9 Patienten die Pleura verletzt, 19 Patienten verspürten postoperativ Taubheitsgefühl in der Axilla, dem medialen Oberarm oder dem Ellbogen, was aber im Zeitraum von 2-4 Monaten postoperativ verschwand. Die Zahlen, die bei der Nachuntersuchung erhoben wurden, decken sich mit den durch den Autor genannten 90 % zufriedenstellenden Ergebnissen. Von den 45 operierten Patienten verschwanden bei 25 Patienten die Symptome vollständig, 15 Patienten verspürten postoperativ eine deutliche Besserung der Beschwerden, bei 5 Patienten blieben die Beschwerden durch die Operation unbeeinflusst.

Die schwedische Arbeit von J. Sällström und J. E. Gjöres berichtet von im Zeitraum zwischen 1975 und 1977 unter der Verdachtsdiagnose Thoracic outlet Syndrom untersuchten 410 Patienten. Die Diagnose wurde nach gründlicher Anamnese und körperlicher Untersuchung gestellt und der Schweregrad der

Symptome in drei Gruppen eingeteilt. Als leichte Symptome wurden lageabhängige Parästhesien und Taubheit, im besonderen nach längerer Elevation des Arms bezeichnet. In die Gruppe mittleren Schweregrades wurden diejenigen Patienten eingeteilt, bei denen Schmerz und spezifische Muskelschwäche hinzutraten und in die Gruppe mit schwerer Symptomatik diejenigen Patienten mit unbeeinflussbaren Parästhesien, Taubheit und Schmerz, mit Muskelatrophie und Dysfunktion der Handmuskulatur. Nur das Beschwerdebild der letzten Gruppe stellte eine Indikation zum operativen Vorgehen dar und von den 410 untersuchten Patienten fielen nur 63 Patienten in diese Gruppe, von denen 3 Patienten im Rahmen einer tiefen Venenthrombose des Arms sofort notfallmäßig (siehe 2.2.3.1) operiert wurden. Alle anderen Patienten wurden präoperativ mit einem physiotherapeutischen Programm behandelt. Erst nach dem das Beschwerdebild nach drei Monaten unverändert bestand, wurden die Patienten einer Operation zugeführt. So führten die Autoren 72 Operationen an 63 Patienten durch, 70 mal in Form einer transaxillären Resektion der ersten Rippe und bei 2 Patienten in Form der Resektion einer bestehenden Halsrippe durch einen supraclaviculär-

ren Zugang. Die erstellten Zahlen decken sich mit den o. g. Angaben anderer Autoren. Völliges Verschwinden der Symptome in 64 % und deutliche Verbesserung der Beschwerden in 17 % der Fälle ergibt, daß 81 % der durchgeführten Operationen erfolgreich verliefen. Auf die Möglichkeit variierender angeborener Bandverbindungen, die von Ross (28, 29, 30) in 9 verschiedenen Typen unterteilt wurden, wurde in dieser Arbeit hingewiesen. Nur durch konsequentes Aufsuchen und Entfernen dieser Bandverbindung in Kombination mit der Rippenresektion ist eine völlige Dekompression im Bereich der oberen Thoraxenge möglich. Die letzten 30 der 62 von Sällström e. a. operierten Patienten wurden einer genauen intraoperativen Untersuchung zur Auffindung congenitaler Bandverbindungen unterzogen, diese wurden exakt dargestellt und nach der Ross'schen Klassifizierung eingeordnet. Nun weisen die Autoren darauf hin, daß die Entfernung solcher zusätzlicher Bänder entscheidend ist zur völligen Dekompression des Raumes zwischen Scalenusgruppe, Clavicula und erster Rippe, daß die Auffindung und Durchtrennung dieser Ligamente auf supra- oder infraclaviculärem Wege jedoch nicht möglich ist und somit keine Gewähr bietet, eine dauerhafte Dekompression zu erreichen, so daß nach Sällström

u. Gjörös der transaxilläre Zugang die beste Möglichkeit zur Entfernung der ersten Rippe und aller möglichen Variationen der Bandverbindungen darstellt, da er ferner im Gegensatz zum supraclaviculären Weg einen gewissen Schutz der neurovaskulären Strukturen bedingt, da diese hinter der Rippe verlaufen. Eingegangen wird in dieser Arbeit auch auf die Lagerung des Patienten. Sällström bevorzugt die 90°-Thorakotomielagerung mit der Begründung, daß nur in dieser Lagerung das Operationsfeld genügend ausgeleuchtet werden kann. Die von Noda vorgeschlagene überstreckte Rückenlagerung des Patienten wurde von der Gruppe bei den ersten 15 operierten Patienten verwandt, sie bewährte sich zur transaxillären Rippenresektion nach Sällström jedoch nicht, da es nicht gelang, ausreichende Sicht im Operationsfeld zu sichern (35).

Es muß jedoch erwähnt werden, daß Fernandez Noda in seiner 1984 publizierte Arbeit diese überstreckte Patientenlagerung benutzt, um über einen supraclaviculären Zugang die von ihm favorisierte Scalenotomie des M. scalenus anterior durchzuführen. Diese habe nach Noda im Unterschied zu anderen Operationstechniken bei allen Patienten zu

hervorragenden Früh- und Spätergebnissen ohne Wiederauftreten von Beschwerden oder Komplikationen während eines mittleren Beobachtungszeitraumes von einem Jahr geführt. Selbst bei Vorhandensein einer Beschwerden verursachenden Halsrippe oder einer hypoplastischen ersten Rippe wäre deren Resektion nicht erforderlich. F. Noda beschreibt diese Lagerungstechnik als neu; sie soll darum kurz beschrieben werden.

Der Patient wird in Rückenlagerung, die durch unterstützende Polsterung unter dem Thorax stabilisiert wird und so Nacken- und Kopfhaltung in Hyperextension hält, gebracht. Die Arme des Patienten werden in 90° Extensionshaltung zur Wirbelsäule gebracht. Die Incision ist ca. 4 cm lang und ca. 3 cm oberhalb der Clavicula lokalisiert, in der Gegend, in der der M. scalenus anterior palpiert werden kann. Nach Präparation des M. scalenus anterior wird dieser durchtrennt, wobei auf dem seitlich oder an der anterioren Oberfläche verlaufenden N. phrenicus geachtet und seine Integrität gesichert werden muß; auch auf accessorisches Fasern des N. phrenicus ist zu achten.

Mit dieser Technik wurden von Noda 71 Patienten 119 mal operiert und hervorragende Ergebnisse erzielt. Alle 119 Operationen zeigten 100 % hervorragende Früh- und Spätergebnisse, wobei kein Rezidiv und keinerlei Komplikation auftrat, Noda vergleicht seine Methode der modifizierten anterioren Scalenotomie mit den in der Arbeit von Sanders e. a. (32) gegenübergestellten Methoden der Scalenectionomie und der Resektion der ersten Rippe (23) (Tab. 2).

Tabelle 2

Methode	Resektion der	Scalenectomie	Scalenotomie
	ersten Rippe (n=214)	(n=236)	d.M.s.anterior (n=119)
(n. Sanders 32)			
Hervorragendes Resultat			
Frühuntersuchung	86 %	85 %	100 %
Spätuntersuchung	70 %	68 %	100 %
Rezidive	30 %	32 %	0 %
Komplikationen	40 %	8,5 %	0 %

Tab.: Gegenüberstellung dreier möglicher Verfahren zur operativen Versorgung eines Thoracic outlet Syndroms (aus F. Noda 23)

In die Tabelle fließen die erheblichen Komplikationen ein, die bei Sanders im Rahmen der Rippenresektion (brachiale oder intercostale Neuralgien in 35 %, Verletzung des Pleuraspalts in 43 % der 214 Fälle) und der Scalenectionomie (hauptsächlich vorübergehende Paralyse des N. phrenicus in 7 % und dauerhafte Lähmung in 0,5 %) beschrieben werden. Aufgrund der beschriebenen Zahlen von 100 % erfolgreicher Operation, ohne jegliches Rezidiv oder Komplikation hält Noda die anteriore Scalenectionomie, die nach der von ihm vorgeschlagenen neuen Methode mit Lagerung des Patienten in überstreckter, besonders Kopf und Hals hyperextendierender Position durchgeführt wird, auch im Vergleich mit anderen gängigen Verfahren, für die Methode der ersten Wahl zur operativen Behandlung einer Kompression des Gefäßnervenstranges im Bereich der oberen Thorax (23).

In der Arbeit der schweizer Gruppe von Geering und Waibel geht es weniger um die Operationstechnik als vielmehr um eine geänderte Einstellung zur Indikationsstellung. Die Gruppe operierte 61 Patienten 87 mal, wobei sie die Dekompression im Schultergürtelbereich durch Scalenectionomie und Resektion der ersten Rippe (der Zugang erfolgte

74 mal transaxillär, 12 mal supraclaviculär und 1 mal kombiniert) erreichen wollten. Die Autoren stellten ihre Studie so zusammen, um die Faktoren herauszuarbeiten, die bei der Erlangung optimaler Ergebnisse mit der oben genannten Methode von Bedeutung sind. Aus diesem Grund wurden die Patienten entsprechend ihrer präoperativen subjektiven Beschwerde-Angaben in 5 Gruppen unterteilt. In Gruppe 1-3 waren die Beschwerden lageabhängig, in Gruppe 1 bestanden dem Ausstrahlungsgebiet des N. ulnaris entsprechende Parästhesien, in Gruppe 2 atypische neurologische Beschwerden und in Gruppe 3 bestanden Beschwerden ohne neurologische Symptome. Bei Patienten der Gruppen 4 und 5 waren die Beschwerden von der Lagerung nicht mehr abhängig, die Patienten der Gruppe 4 gaben keine typisch-neurologischen, die der Gruppe 5 zuzuordnende neurologische Symptome an. Die Patienten wurden klinisch nachuntersucht und die Ergebnisse wiederum in drei Gruppen unterteilt. Gruppe 1 gutes Resultat bis minimale Restbeschwerden, Gruppe 2 Beschwerden gebessert, Patient jedoch nicht zufrieden, Gruppe 3 Beschwerden gleich oder schlimmer. Die Resultate sind aus der Tabelle zu ersehen. (Tab.3)

Gruppe	n	postoperatives Resultat		
		I (gute bis minimale Restbeschwerden)	II (gebessert)	III (gleich oder schlimmer)
1	14	12	0	2
2	40	30	4	6
3	11	10	1	0
4	14	7	1	6
5	8	7	0	1
Total	87	66	6	15

Tab.: Resultat nach Scalenotomie und Rippenresektion (Einteilung der Patienten in diagnostische Gruppen nach P. Geering und P. Waibel (12)

Die Untersuchungsergebnisse lassen die Autoren darauf schließen, daß die günstigsten postoperativen Ergebnisse der Scalenotomie und Rippenresektion dann erreicht werden, wenn die Indikation zur Operation streng gestellt wird. Die günstigsten Resultate wurden nämlich von dieser schweizer Gruppe erreicht, wenn es sich um lageabhängige Beschwerden mit ulnaren Parästhesien (Gruppe 1, 86 % Besserung), mit atypischen neurologischen Symptomen (Gruppe 2, 85 %), ohne neurologische Symptome (Gruppe 3, 91 %) oder aber auch um nicht lageabhängige, jedoch nachweisbare neurologische Symptomatik handelte (Gruppe 5, 88 %). Fanden sich jedoch präoperativ keine Lageabhängigkeit der Beschwerden und keine neurologischen Symptome, so sank die Erfolgsquote des operativen Verfahrens auf 50 % (Gruppe 4) ab. So fanden die Autoren zur Eingrenzung der Indikation beim Schultergürtelsyndrom (SGS entspricht Thoracic outlet Syndrom) das Vorhandensein folgender Punkte:

1. Lageabhängige Beschwerden und/oder eindeutig neurologische Symptome.
2. Vaskuläre Kompressionszeichen bei der klinischen Untersuchung.

3. Kompression der Arteria subclavia in den Provokationsstellungen bei der Aortenbogenangiographie.

4. Ausschluß einer zervikalen Diskopathie.

Nur durch genaue Beachtung der o. g. Punkte bei der Indikationsstellung ist nach Geering und Wai-bel ein zufriedenstellendes Resultat von der Resektion der ersten Rippe und der Scalenotomie zu erwarten (12).

W. A. Dale betont in seiner Arbeit aus dem Jahre 1982 die Vorteile der transaxillären Rippenresektion, die er selbst ohne Mortalität und mit geringer Komplikationsrate seit dem Jahre 1966 benutzt. Er gesteht jedoch zu, daß durch das tiefe, umschriebene Operationsfeld sogar für den erfahrenen Chirurgen technische Probleme entstehen können. Dale beschreibt in der vorliegenden Veröffentlichung nochmals die in der Diskussion befindlichen Verfahren und stellt die Meinungen und Ergebnisse von mehreren Autoren (mit über 3 000 durchgeführten Operationen, die die verschiedenen Möglichkeiten der operativen Erweiterung der oberen Thoraxapertur widerspiegeln) zusammen. Martinez resezierte bei 350 Patienten die erste Rippe

auf dem posterioren parascapulären Weg, wobei er in 58 % hervorragende Ergebnisse erzielte (20); dennoch sieht Dale die Indikation für diesen Zugang nur bei Zweitoperationen, bei denen die Erstoperation auf dem transaxillären Weg durchgeführt wurden. Er schließt jedoch daraus, daß der posteriore Weg auch für die Erstoperation geeignet sein müßte, wenn es schon das beste Verfahren für die Revisionsoperation sei (7).

Thomas berichtet über ein Ergebnis von 92 % erfolgreichen Operationen und 7 % Mißerfolgen unter Verwendung des anterioren supraclaviculären Zugangs bei 38 Operationen (39), er betont jedoch, daß sehr exakte, gewissenhafte Präparation bei diesem Weg nötig sei, was nach der Meinung anderer Autoren gegen diesen Zugang spricht (7, 14, 26). Hempel e. a. berichten in ihrer Arbeit aus dem Jahre 1981 über eine sehr große Serie von 433 Operationen an 358 Patienten, wobei ebenfalls der anteriore supraclaviculäre Weg zur Resektion der Rippe verwandt wurde, aufgrund der Ergebnisse von 57,8 % exzellenten, 39,5 % guten (d. h. in der Arbeit von Hempel bei 26,7 % völliges Verschwinden der Symptome mit geringer Einschränkung bei der täglichen Arbeit und bei 12,8 % verbleiben von

Residual-Symptomen) und 2,5 % Versagensrate, raten die Autoren weiterhin zur Verwendung des supraclaviculären Zugangs zur Resektion der ersten Rippe (15).

Nelson und Jensen benutzten bei 22 Operationen an 19 Patienten den infraclaviculären Weg und erzielten bei 20 % Patienten exzellente bis gute Resultate (16 exzellente und 4 gute) (24).

Stallworth e. a. berichten über 198 Operationen, wobei 180 Patienten nur eine örtliche Gewebedurchtrennung von möglichen verengenden Momenten mit in 96 % guten Ergebnissen durchgeführt wurde, wobei bei den 14 Patienten, bei denen die Resektion der ersten Rippe durchgeführt wurde, die Symptome in nur 43 % verschwanden. Nach Stallworth scheint aus diesem Grunde die Resektion der ersten Rippe in nur ganz wenigen Fällen indiziert zu sein (38). Auf die vergleichende Arbeit von Sanders e. a. aus dem Jahre 1979, die die Resultate von 214 Rippenresektionen und 236 Scalenotomien gegenüberstellt, wurde in Tabelle 3 schon hingewiesen. Sanders operierte bei beiden Verfahren, sowohl bei der Scalenotomie (wobei er darauf aufmerksam macht, daß er beide Muskeln, Scalenus anterior und Scalenus medius durchtrennt), als auch bei der Resek-

tion der ersten Rippe vom supraclaviculären Zugang aus (32).

Andere Autoren mit großer Erfahrung vertreten nach wie vor den transaxillären Weg, der nach Abendroth, Fürst e. a. die Behandlung der Wahl darstellt (1). Urschel e. a. befürworten diese Methode ebenfalls, da sie bei 700 operierten Patienten nur 9 Rezidive einer Revisionsoperation zuführen mußten (40). Ähnliche Ergebnisse finden sich auch bei Mc Gough e. a., die bei 93 % der 113 operierten Patienten gute bis sehr gute Ergebnisse und nur 7 % Fehlerraten unter Verwendung des transaxillären Zuganges fanden (21). Die folgende tabellarische Aufstellung der Ergebnisse verschiedener Autoren unter Verwendung unterschiedlicher Methoden bei mehr als 3 000 Operationen eines Kompressionssyndromes an der oberen Thoraxapertur soll einen Überblick über den Stand der chirurgischen Versorgung in der Weltliteratur geben (Tab. 4 nach 7).

Autor	Zahl d. Operationen	Methode	Ergebnisse in %		
			exzellent	gut	Fehl
Stallworth (1982)	180	Einfache Entf. stenosis. Gewebe	96		4
	14	Resektion der 1. Rippe	43		57
Mc Gough (1979)	113	Resektion der 1. Rippe (transaxill.)	80	13	7
Hempel e.a. (1981)	433	Resektion der 1. Rippe (supraclav.)	58	27	12 3
Sanders e.a. (1982)	239	Scalenectomie	85	8	7
	214	Resektion der 1. Rippe (transaxill.)	86	4	10
Urschel (1970)	700	Resektion der 1. Rippe (transaxill.)	9 beschriebene Rezidive unter allen 700 operierten Fällen		
Kelly (1979)	304	Resektion der 1. Rippe (transaxill.)	85	7	8
Martinez (1978)	350	Resektion der 1. Rippe (posterioren 2.)	85	15 %	Residualsymptome
Ross (1982)	1 315	Resektion der 1. Rippe (transaxill.)	92		8
	93	Scalenectomie (davon 72 Rezidivop., 21 Erstop.)	79		21

Tab.: Gängige chirurgische Verfahren zur Dekompression der oberen Thoraxapertur und ihre Ergebnisse

Wie aus der Tabelle hervorgeht, hat wohl D. B. Ross die längste Erfahrung und größte Fallzahl von operierten Syndromen der engen oberen Thoraxapertur; auf seine Unterscheidung in einen oberen und unteren Flexustyp wurde bereits hingewiesen, ebenfalls über die von Ross beschriebene Möglichkeit irregulärer Bandverbindungen, die den Plexus irritieren können. Abschließend soll noch einmal auf die 1981 und 1982 erschienenen Arbeiten von Ross verwiesen werden, in denen noch einmal gründlich die operative Technik der transaxillären Resektion der ersten Rippe und aller anatomisch variierender Strukturen beschrieben werden. Die von Ross der transaxillären Resektion der ersten Rippe gegenübergestellte Scalenectomie wird in einer 1982 erscheinenden Arbeit verglichen und die Tabelle zeigt die Ergebnisse (26, 30).

3. Beschreibung eigener Fälle

Im folgenden soll anhand von verschiedenen in der handchirurgischen Abteilung der Universitätsklinik Innenstadt der LMU München im Zeitraum von 1980 - 1985 operierten Patienten aus unserer Erfahrung zur obigen durch die internationale Literatur dargestellten Problematik Stellung genommen werden.

Alle Patienten wurden neurologisch voruntersucht und erst nach Ausschöpfung der konservativen Therapiemöglichkeiten einer operativen Versorgung zugeführt. Die den Plexus, die abhängigen Strukturen, im besonderen den N. suprascapularis oder die großen, den oberen Thorax durchlaufenden Gefäße irritierenden oder komprimierenden Ursachen wurden präoperativ diagnostisch identifiziert und das operative Vorgehen den Ursachen entsprechend ausgerichtet.

Alle Patienten wurden im Zeitraum von 3-6 Monaten neurologisch nachuntersucht. Die klinische Nachuntersuchung fand im Zeitraum vom 25. - 28.01.1985 in der Chirurgischen Poliklinik Innenstadt statt. Wegen der doch kleinen Fallzahl kann nur eine Beschreibung der Einzelfälle vorgenommen werden,

die ausschließlich beispielhaften Charakter haben kann. Aus demselben Grund muß auch auf eine größere Unterteilung des Patientengutes nach Alter, Geschlecht und Diagnose verzichtet werden. Die Unterteilung erfolgt so grob in Ursachen der Kompression, wobei die Schäden des N. suprascapularis als eigene Einheit angesehen wurde.

3.1 Material und Methode der Nachuntersuchung

Wir sahen zwei männliche Patienten mit isolierter Kompression des N. suprascapularis und präoperativ bereits klinisch auffälliger, neurologisch bestätigter Atrophie der abhängigen Muskulatur, d. h. der Mm. infra- und supraspinatus. Beide Patienten wurden durch operative Entfernung der den Nerven irritierenden Ursache, die in beiden Fällen durch eine enge Incisura scapulae mit hypertrophiertem bzw. anlagebedingtem starken Ligamentum transversum scapulae sup. bedingt war, versorgt.

Des weiteren kamen zwei Patienten zur klinischen Nachuntersuchung, die ein Thoracic outlet Syndrom aufgrund von Kallusbildung nach Fraktur der Clavicula entwickelt haben. In diesen Fällen wurde eine

Abtragung der Kallusmassen und weitgehende Neurolyse des Plexus durchgeführt.

Von den vier Patienten mit Thoracic outlet Syndrom im engeren Sinne, wie wohl die Genese unterschiedlicher Art war, wurde eine Patientin beidseitig operiert. Die gewählte Operationsmethode entsprach der jeweilig individuellen Situation und Grundursache; es wurde jedoch ausschließlich der supraclaviculäre Zugang verwandt.

3.2 Vorgehen bei der klinischen Nachuntersuchung

Die postoperativ im Zeitraum von 3 - 6 Monaten durchgeführte neurologische Nachuntersuchung wurde beachtet. Ferner wurden alle Patienten durch einen Fragebogen noch einmal zu anamnestischen Fakten befragt, die im besonderen ermitteln sollen, inwieweit die Entstehung der vorliegenden Erkrankung von beruflichen oder sportlichen Aktivitäten abhängig war; es sollte erfragt werden, ob durch muskuläres Training, stereotype berufliche Bewegungsabläufe oder ähnliches, Muskelgruppen oder ligamentäre Verbindungen so hypertrophieren können, daß die ohnehin vorgegebenen Engen im oberen Thorax für die sie durchlaufenden Strukturen nicht

mehr genügend Raum bieten. Bei posttraumatischen, im besonderen im Bereich der Clavicula entstandenen Engstellen wurde auf die Art der Versorgung und etwaige Fehlstellung geachtet. Des weiteren sollte mit Hilfe des Fragebogens noch einmal der Krankheitsverlauf rekapituliert werden. Welche Beschwerden traten zuerst auf (neurologischer, vaskulärer oder kombinierter Art)? Welche Vorbehandlung fand statt (physikalisch-konservative Maßnahmen, Dauer der Arbeitsunfähigkeit, Kur oder Rehabilitationsmaßnahmen)? Bestanden irgendwelche disponierenden Vorerkrankungen (knöcherner Art, wie Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises, Diabetes oder neurologische Erkrankungen wie SNUS, CTS oder Polyneuropathie, unterschiedlicher Genese)?

Anhand der Krankenunterlagen wurden die Operationsberichte, insbesondere nach Art des Zugangs und der gewählten Methode ausgewertet. Intraoperative Komplikationen konnten bei den wenigen Fällen nicht beobachtet werden. Alle operierten Patienten wurden schon kurz postoperativ mobilisiert, einige anschließend auch krankengymnastisch beübt.

Bei der klinischen Nachuntersuchung wurde vom

Aspekt auf die Narbenverhältnisse, Hautsituation, auch der abhängigen Extremität, sowie ganz besonders auch auf persistierende muskuläre Atrophien im Versorgungsbereich der vormals komprimierten nervalen Struktur geachtet. Neurologisch wurde der gesamte Reflexstatus, auch im Vergleich zur gegenüberliegenden Seite erhoben, auf Sensibilitätsstörungen oder Parästhesien wurde geachtet. Es wurde versucht, Schmerzempfindungen zu objektivieren und von Schmerzen anderer Genese, im besonderen solchen, die ihre Ursachen in degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates haben, abzugrenzen. Angiologisch schien es ausreichend den Blutdruck und den Pulsstatus zu erheben. Die Beweglichkeit der Schulter und des abhängigen Armes wurden wiederum auch im Vergleich zur kontralateralen Seite, nach der Neutral-Null-Methode vermessen und erfaßt. Die Schulter- und Armbeweglichkeit wurde auch über Kombinationsbewegungen, wie Schürzen-, Nacken- und Schultergriff überprüft. Letztendlich wurde versucht, die neurologischen und angiologischen Provokationsmanöver auszulösen. Verwandt wurden das Adson'sche Manöver, der Hyperabduktionsversuch, die sogenannte "militärische Strammsteh-Haltung (Costoclavicular-Manöver)", sowie die von Ross beschriebene EAST (elevated arm stress).

Bei allen Manövern wurde außerdem die betreffende A. subclavia in der Supraclavicula-Grube auskultiert und auf sich verstärkende Strömungsgeräusche geachtet. Auftretende Parästhesien oder Veränderung der Sensibilität wurden ebenso registriert, wie Abschwächung oder Abänderung des Radialis-pulses.

3. Eigene Fälle

3.3.1 Kompression des N. suprascapularis

1. Patient W. S. (geb. 12.03.1948)

Patient kam am 22.05.1980 zur stationären Aufnahme. Er habe am Anfang zunehmende Schwäche im Schultergürtel-Bereich, besonders bei der Arbeit bemerkt. Beruflich sei er durch stereotype Bewegungsabläufe (überwiegende Feil- und Schraubbewegungen in seiner Tätigkeit als Goldschmied) prädisponiert. Ferner sei er vor dem Auftreten der ersten Beschwerden aktiver Gewichtheber mit muskulärem Training der oberen Schultergürtelmuskulatur gewesen. Die Diagnose und Indikation zum operativen Vorgehen wurde letztlich durch die neurologische Abteilung am Klinikum Großhadern gestellt, die eine Kompression des N. suprascapularis mit bereits manifester Atrophie des M. infraspinatus festgestellt hatte. Am 23.05.1980 wurde die Operation durchgeführt, dabei wurden bindegewebige Verwachsungen im Bereich der Spina scapulae festgestellt; nach deren Durchtrennung konnte der N. suprascapularis völlig dekomprimiert werden. Der operative und postoperative Verlauf war komplika-

tionslos; die nach drei Monaten durchgeführte neurologische Kontrolluntersuchung erbrachte elektromyographisch noch eine Schwächung des M. infraspinatus. Bei der klinischen Nachuntersuchung war der Patient vollkommen beschwerdefrei, er geht in vollem Umfang seinen beruflichen und sportlichen Aktivitäten nach. Die rechte Schulter war in allen Ebenen frei beweglich, im besonderen waren auch die Kombinationsbewegungen der Supraspinatus-Infraspinatus-Gruppe (20°-Abduktion und Außenrotation), die sowohl aktiv, wie auch passiv durchgeführt wurden, uneingeschränkt möglich. Es bestanden keinerlei Schmerzen mehr, ebenfalls keinerlei spürbare neurologische Ausfälle, auch waren keine sichtbaren muskulären Atrophien mehr nachzuweisen.

2. Patient H. M. (geb. 29.03.1938)

Der Patient kam am 10.05.1984 zur stationären Aufnahme. Zu Beginn der Erkrankung habe er bei seiner Tätigkeit als selbständiger Metzgermeister und bei seinen sportlichen Aktivitäten (Tennis) zunehmende Kraftlosigkeit des rechten Schultergürtels und der abhängigen rechten Extremität, zu der nach einiger Zeit auch sichtbarer Muskelschwund über dem gesamten rechten Schulterblatt hinzukam,

bemerkt. Hausärztliche und auch fachärztliche Durchuntersuchungen konnten den Grund zunächst nicht erbringen, so daß die Muskelatrophie des M. supraspinatus und M. infraspinatus fast 3 Jahre zunehmend bestand. Erst durch genaue fachneurologische Untersuchung im Klinikum Großhadern konnte elektromyographisch eine diskrete Denervierung des N. suprascapularis bei Ableitung über dem M. supraspinatus rechts und eine komplette Denervierung des Nerven über dem M. infraspinatus rechts festgestellt werden. Klinisch fiel schon damals die deutliche Atrophie des M. infraspinatus kombiniert mit einer Parese bei Abduktion bis 20° und einer Schwäche bei Außenrotation auf. Diese Beschwerden und klinischen Befunde mußten ihre Ursache wohl in einer Kompression des N. suprascapularis haben, zumal auch die Nervenleitgeschwindigkeit zu beiden Muskelgruppen deutlich verzögert war. So wurde der Patient am 10.05.1984 operiert, bei Präparation des N. suprascapularis fand sich wohl als Anlagevariation eine extrem enge Incisura scapulae. So wurde die Neurolyse des N. suprascapularis rechts durch Durchtrennung des Ligamentums transversum scapulae sup. nach ventral und nach dorsal durchgeführt.

Postoperativ wurde die Schulter für eine Woche im Desaultverband ruhiggestellt, sofort danach wurde mit krankengymnastischen Muskelkräftigungsübungen, sowie mit einer stimulierenden Elektrotherapie begonnen. Die nach 3 Monaten postoperativ durchgeführte neurologische Kontrolle ergab eine deutliche Verbesserung der elektromyographischen und elektroneurographischen Befunde, die Atrophien der Mm. supraspinatus und infraspinatus waren jedoch noch unverändert vorhanden. Der Patient kam nach 8 Monaten postoperativ zur klinischen Nachuntersuchung. Dabei gab er an, daß er subjektiv deutlich gebessert sei, er gehe in vollem Umfang seiner beruflichen und sportlichen Tätigkeit nach. Bei der klinischen Untersuchung fiel schon beim Aspekt die deutliche muskuläre Delle als Zeichen der Atrophie im Bereich des M. infraspinatus, und die geringe Atrophie im Bereich des M. supraspinatus rechts, auch im Vergleich zur Gegenseite auf. Passiv waren beide Schultern frei beweglich, jedoch war die Armabduktion bis 20° rechts und die Außenrotation rechts aktiv kaum möglich, so daß eine noch andauernde Schädigung des N. suprascapularis angenommen werden muß.

3.3.2 Kompressionssyndrome nach Traumen im Bereich der Clavicula

1. Patient Ch. D. (geb. 23.12.1963)

Im Februar 1981 hatte sie bei einem Skiunfall eine Schultergelenkstrümmerfraktur links erlitten, die Claviculafraktur sei osteosynthetisch versorgt worden (Erstoperation sowie Materialentfernung im Haus). Anschließend bildete sich eine größere überschießende Exostose im Bereich des Processus coracoidius und im Übergang vom mittleren zum distalen Drittel der Clavicula. Diese Exostose irritierte zunehmend den Plexus brachialis im Bereich der Scalenuslücke. Bei der fachneurologischen Untersuchung konnte keine Auffälligkeit festgestellt werden, im besonderen waren auch die neurologisch technischen Untersuchungsverfahren (Elektromyographie) unauffällig. Es fand sich lediglich eine vermehrte Druckempfindlichkeit über der Scalenuslücke links, dabei ließen sich zunehmend Parästhesien mit Ausstrahlung in den Arm provozieren. Das Adson'sche Manöver war damals diskret positiv. Deshalb wurde die Diagnose funktionelles Scalenussyndrom gestellt und zur Scalenotomie mit dem Sinn der Erweiterung der Scalenus-

lücke geraten.

Operation

Am 27.10.1983 wurde lediglich die Exostose im Bereich des Processus coracoidius und im Übergang vom mittleren zum distalen Drittel der Clavicula abgetragen. Durch diese Maßnahme gelang es den Plexus brachialis vollkommen zu dekomprimieren. Die Operation verlief komplikationslos. Nach der Operation wurde keinerlei Nachbehandlung durchgeführt.

Subjektive Beschwerden bei der klinischen Nachuntersuchung

Subjektiv fühlt sich die Patientin nicht eingeschränkt. Sie zeigt keine trophischen oder nervösen Ausfälle. Sie beklagt noch eine geringe jedoch zunehmende Exostose über dem Schultergelenk und vermehrte Narbenfühlbarkeit im Bereich der Operationsnarbe.

Klinisches Untersuchungsergebnis

Sämtliche Funktionsprüfungen der Schulter waren unauffällig. Die Pulse waren seitengleich tastbar. Die Temperatur verhielt sich an beiden Armen seitengleich. Der Bizeps-, Trizeps- und Radius-

periostreflex waren seitengleich auslösbar. Es fand sich jedoch noch ein leichter Druckschmerz über dem Schulterergelenk. Die Kombinationsbewegungen in der Schulter waren allesamt schmerzfrei möglich. Die Schulter links war in allen Ebenen des Raumes nicht eingeschränkt. Das Adson'sche Manöver, der EAST, das Hyperabduktionsmanöver und das Costoclavicular-Manöver konnten allesamt keine vaskulären oder neurologischen Symptome provozieren. Auch bei Druck über der Scalenuslücke konnten keine Parästhesien oder Ausstrahlungsschmerzen in den Arm provoziert werden. Die Prüfung der Sensibilität und die Zwei-Punkte-Sensibilisierung waren völlig ohne Befund.

2. Patient J. Sch. (geb. 26.05.1947)

Patient hatte sich Mitte September 1982 bei einem häuslichen Unfall das Schlüsselbein links gebrochen, die Fraktur war in Fehlstellung verheilt. Vier Wochen nach dem Unfall bemerkte der Patient beginnendes Taubheitsgefühl in der linken Hand, verbunden mit Parästhesien und Gefühllosigkeit. Durch eine fachneurologische Untersuchung wurde eine Kompression des Plexus brachialis, bedingt

durch die in Fehlstellung verheilten Claviculaenden, festgestellt; die Kompression verursachte bereits eine beginnende Schädigung der abhängigen nervalen Strukturen.

Operation

Am 16.11.1982 wurde die Fehlstellung der Clavicula links korrigiert, die Clavicula selbst wurde osteosynthetisch versorgt und durch genaue Lösung sämtlicher Verwachsungen im alten Operationsgebiet wurde die komplette Neurolyse der zuvor irritierten Strukturen bewirkt. Die Operation verlief komplikationslos und postoperativ wurde die Schulter im Desaultverband noch für eine Woche ruhiggestellt. Anschließend erfolgte die übliche physikalische und krankengymnastische Nachbehandlung. Im März 1984 wurde das Metall der Clavicula-Osteosynthese in unserer Klinik entfernt.

Subjektive Beschwerden bei der klinischen Nachuntersuchung

Am Nachuntersuchungstermin gab der Patient an, daß er in vollem Umfang und beschwerdefrei seiner beruflichen Tätigkeit nachgeht. Er beklagt lediglich noch geringe Narbenfühlbarkeit im Gebiet der Operationsnarbe und gelegentliche prickelnde

Mißempfindungen im Bereich des linken Armes.

Klinisches Nachuntersuchungsergebnis

Bei der Untersuchung waren bei reizlosen Narbenverhältnissen alle Funktionsbewegungen der linken Extremität möglich, es fanden sich keine muskulären Atrophien. Alle peripheren Pulse waren seitengleich tastbar. Sämtliche Reflexe waren auf beiden Seiten symmetrisch auslösbar. Die Kombinationsbewegungen waren in beiden Schultern seitengleich möglich. Die Provokationsmanöver waren allesamt unauffällig. Ebenso waren bei Auskultation der A. subclavia links keine Strömungsgeräusche zu hören. Die Prüfung der Tiefensensibilität und der Zwei-Punkte-Diskriminierung zeigten keinen Befund. Es bestand geringes Gelenkreiben in der linken Schulter, besonders bei Anteversion und Abduktion.

3.3.3 Scalenussyndrome unterschiedlicher Genese

1. Patient A. U. (geb. 10.05.1933)

1980 habe der Patient bei einem Unfall sich eine Humeruskopffraktur links zugezogen und laboriert

bis heute an Schmerzen in der linken Schulter, verbunden mit deutlicher Bewegungseinschränkung. Mit Beginn des Jahres 1982 habe er ein zunehmendes Druckgefühl am linken seitlichen Hals bemerkt, das verbunden mit einer intermittierenden Schwellung des linken Armes, zunehmender Kraftlosigkeit und einem zunehmenden Taubheitsgefühl verbunden war. Außerdem traten zunehmend Schmerzen in der linken Halsseite, die auch in die linke Gesichtshälfte, aber auch in den linken Arm ausstrahlten, auf. Ferner fiel dem Patienten eine geringe Überwärmung des linken Armes und vermehrte Schweißneigung in diesem Bereich auf. Bei der fachneurologischen Voruntersuchung fanden sich die Zeichen einer Affektion des Plexus brachialis durch eine Abschwächung des Trizeps-Sehnenreflexes links, geringe Schwäche der Handmuskulatur links, sowie eine Sensibilitätsstörung im Bereich des M. trizeps brachii links. Ebenso zeigte auch das Elektromyogramm einen deutlichen pathologischen Befund.

Operation

Am 06.06.1984 wurde zur Erweiterung der Scalenuslücke über einen supraclaviculären Zugang zur Entlastung der Scalenuslücke eine Scalenotomie

durchgeführt. Intraoperativ fand sich im Bereich der Scalenuslücke außerdem ein großer Weichteiltumor, bei dem es sich histologisch um ein Lipom handelte. Ebenfalls konnte eine muskuläre Variation des M. scalenus anterior gefunden werden, wobei Züge des Muskels nach hinten abgingen und mit einem starken und kräftigen Muskelzug Teile des Plexus brachialis umfaßten. All diese Strukturen wurden entfernt, der M. scalenus anterior ansatznah durchtrennt und durch diese Maßnahmen der Plexus brachialis in seinem Verlauf freigelegt und dekomprimiert.

Subjektive Beschwerden bei der klinischen Nachuntersuchung

Der Patient beklagt noch bewegungsabhängige Schmerzen im Bereich der linken Schulter. Die aktive Bewegung sei in der Schulter deutlich gemindert.

Klinisches Nachuntersuchungsergebnis

Bei der Untersuchung fand sich bei reizlosen Narbenverhältnissen eine deutlich geminderte grobe Kraft im Bereich der gesamten linken Extremität. Die Pulse und Temperatur waren seitengleich.

Ebenso das Reflexverhalten. Alle Bewegungen der linken Schulter waren schmerzhaft eingeschränkt. Von den Kombinationsbewegungen war der Schürzengriff möglich, Nackengriff und Schultergriff zeigten ein Defizit von 10 cm jeweils auf der linken Seite. Die Provokationsmanöver sowie die Auskultation über der A. subclavia waren ohne Befund. Die neurologische postoperative Nachuntersuchung die 3 Monate nach der Operation stattfand, konnte den elektromyographischen Befund noch reproduzieren, er war jedoch deutlich gebessert. Ebenso der klinische Untersuchungsbefund. Der noch bestehende deutlich erkennbare Schulterschmerz und die auch heute noch deutlich erkennbare Bewegungseinschränkung der linken Schulter dürfte somit degenerativ aufgrund der alten Humeruskopffraktur links bedingt sein. Das operative Ergebnis der Plexus-Neurolyse muß im Gegensatz dazu als erfolgreich bezeichnet werden.

2. Patient Ch. M. (geb. 23.06.1927)

Die Patientin schildert eine längere Krankheitsgeschichte. So habe sie schon lange vor der Operation einen starken Druckschmerz über den Scale-nuslücken beidseits (besonders links) bemerkt. Sie

konnte zu diesem Zeitpunkt selbst durch das Hyperabduktionsmanöver Mißempfindungen im Sinne von Parästhesien auslösen. Im rechten Arm trat bei diesem Manöver eine zunehmende Kraftlosigkeit auf. Bei der fachneurologischen Untersuchung fand sich damals ein beidseits positives Hyperabduktions- und Adson-Manöver, eine An- und Abspreizschwäche der Finger und Sensibilitätsstörungen entsprechend einer unteren Armplexusaffektion. Dies berechtigte die Diagnose eines beidseits bestehenden Scalenus Syndroms. Die Patientin wurde vor der Operation bereits seit längerem konservativ-physikalisch ohne bleibenden Erfolg therapiert.

Operation

In zwei Sitzungen wurde zuerst 1982 auf der linken Seite und 1983 auf der rechten Seite über einen supraclaviculären Zugang eine Scalenotomie durchgeführt. Auf beiden Seiten wurden die M. scaleni ansatznah durchtrennt und so eine Dekompression der irritierten Plexusfasern erreicht. Die Operation verlief sowohl intra- als auch postoperativ komplikationslos.

Subjektive Beschwerden bei der klinischen Nachuntersuchung

Bei der Untersuchung klagte die Patientin noch über eine deutliche muskuläre Verspannung über der gesamten HWS mit Ausstrahlung in beiden Armen und in den Kopfbereich. Die vorbestehenden Parästhesien seien deutlich gebessert worden, die Kraftlosigkeit in beiden Armen hätte sich vollkommen gegeben.

Klinisches Nachuntersuchungsergebnis

Bei der klinischen Nachuntersuchung fanden sich bei reizlosen Narbenverhältnissen keinerlei muskuläre Atrophien oder Assymetrien. Das Pulsverhalten und die Temperatur waren an beiden oberen Extremitäten seitengleich. Der Bizeps-Sehnenreflex seitengleich auslösbar, hingegen waren Trizeps-Sehnenreflex und Radiusperiostreflex auf der linken Seite deutlich abgeschwächt. Die Muskulatur des rechten Armes war über allen Meßstellen um 1 cm vermindert. Die Kombinationsbewegung der Schulter war in allen Seiten gleich möglich, wobei sie rechts deutlich schmerzhaft waren. Von den Provokationsmanövern war das Adson'sche Manöver rechts angedeutet positiv. Bei dem elevated arm stress-

Manöver ließen sich rechts (deutlich mehr als links) positive Mißempfindungen im Sinne von Parästhesien auslösen. Die Auskultation der A. subclavia war unauffällig. Die Patientin befand sich in dauernder neurologischer Kontrolle, zuletzt auf Veranlassung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse im März 1985. Die untersuchungstechnischen erhobenen Befunde konnten bestätigt werden, auch von seiten des Neurologen wurde von einer erfolgreichen Dekompression des Plexus brachialis auf der linken Seite gesprochen, während sich rechts noch die Zeichen eines Rest-Scalenussyndroms fanden. Wegen der doch bestehenden deutlichen vertebral-muskulären Komponente der Beschwerden, wurde der Patientin durch den Neurologen ein weiteres konservatives Vorgehen angeraten.

3. Patient G. E. (geb. 27.10.1935)

Den Patienten haben zum ersten Mal 1965 Schmerzen zwischen den Schultern in ärztliche Behandlung geführt, außerdem hätte er damals Atembeschwerden, Brustdruck, Fingersteifigkeit, Lähmungserscheinungen, Wärmeempfindlichkeit und ein Taubwerden des Armes links verspürt. Außerdem sei der Arm deutlich, besonders bei Elevation kraftlos gewesen.

Er habe früher stark körperlich arbeiten müssen (Bierfahrer). Vor der Operation seien von seinem Hausarzt lange Jahre physikalische Maßnahmen und Elektrotherapien durchgeführt worden. Bei der fachneurologischen Untersuchung wurde ein pulssynchrones Preßstrahlungsgeräusch bei Hyperabduktion des Armes links festgestellt. Außerdem eine Druckempfindlichkeit der M. scaleni links, im weiteren eine Schwäche der Finger beim An- und Abstreizen und der Fingerstrecker. Eine geringe Schwäche des M. trizeps-brachii links, sowie abgeschwächten Trizeps- und Bizepssehnenreflex links. Das EMG ergab Enervierungsstörungen, einer unteren Armplexusschädigung entsprechend. Die Nervenleitgeschwindigkeit war ohne Befund. Von dieser Seite wurde dem Patienten zur Operation geraten.

Operation

Am 13.03.1981 wurde die Resektion des M. scalenus anterior links, der mit seinem Sehnenansatz atypisch schräg über dem Plexus verlief, durchgeführt. Die Operation verlief komplikationslos. Im November 1981 befand sich der Patient wegen dieser Erkrankung zu einer Kur. Heute läuft das Rentenverfahren.

Subjektive Beschwerden bei der klinischen Nachuntersuchung

Nach der Behandlung sei der Zustand kurzfristig (ca. 1/2 Jahr) gebessert gewesen, er hätte aber nach Belastung noch Schmerzen mit Ausstrahlung in den Arm und in die Brust verspürt. Der Patient klagt jetzt noch über Schmerzen, die unter Wärme zunehmen, außerdem Parästhesien, Kribbeln und Schweregefühl des Armes, sowie zunehmende Kraftlosigkeit.

Klinisches Nachuntersuchungsergebnis

Bei der Funktionsprüfung war die Schulter bei reizlosen Narbenverhältnissen erheblich schmerzhaft eingeschränkt. Die Pulse waren seitengleich tastbar. Die drei Armreflexe waren seitengleich auslösbar. Bei Bewegung gegen Kraft gab der Patient bei Außenrotation einen Muskeldehnungsschmerz über dem M. infraspinatus rechts mehr als links an. Außerdem klagte er über Druckschmerz über der linken Scalenuslücke. Die Kraft des linken Armes ist deutlich vermindert. Die Umfangmessung mit dem Maßband ergab seitengleiche Umfänge des rechten und des linken Armes. Die Kombinationsbewegungen der Schulter waren jeweils

rechts möglich, links waren sämtliche Bewegungen endgradig schmerzhaft. Die Halswirbelsäule war in allen vier Ebenen zur Hälfte schmerzhaft eingeschränkt. Die Dornfortsätze zeigten sich klopf-schmerzhaft. Das Adson'sche Manöver, das Costoclavicular-Manöver und das Hyperabduktions-Manöver zeigten keinen Befund. Auskultatorisch war auch über der A. subclavia kein Preßstrahlgeräusch zu hören. Die Tiefen- und Oberflächensensibilität schien links gegen rechts eingeschränkt. Ebenso bestanden bei der Zwei-Punkt-Diskriminierung Einschränkungen links gegenüber rechts.

4. Patient A. W. (geb. 09.07.1933)

Die Patientin hatte seit längerem Kopfschmerz und Drehbehinderungen in der Halswirbelsäule im Sinne eines Cervicalsyndroms festgestellt. Im Jahre 1979 sei eine plötzliche Ausstrahlung der Schmerzen in den linken Arm sowie Parästhesien in diesem Bereich, ferner sei ein Taubheitsgefühl der Finger sowie ein Kältegefühl der gesamten Hand ohne Schwellung bemerkt worden. Die damals durchgeführten neurologischen Untersuchungen ergaben ein typisches Scalenus anterior Syndrom. Außerdem

bestanden degenerative Wirbelsäulenveränderungen, im besonderen im unteren HWS-Bereich und im gesamten LWS-Bereich, sowie eine degenerative Kontraktur der linken Schulter.

Operation

Am 06.11.1980 wurde über einen supraclaviculären Zugangsweg die ansatznahe Scalenotomie links durchgeführt. Es fanden sich keine abnormen Verläufe des M. scalenus anterior, so daß der Plexus brachialis vollkommen freigelegt werden konnte. Der postoperative Verlauf war komplikationslos. Postoperativ wurde die Patientin nach einer kurzen Ruhigstellung intensiv krankengymnastisch beübt.

Subjektive Beschwerden bei der klinischen Nachuntersuchung

Subjektiv gibt die Patientin an, sie sei 2 Jahre postoperativ von seiten des Scalenussyndroms deutlich gebessert gewesen, das Taubheitsgefühl der Hand, die Parästhesien, sowie das Schwächegefühl im Arm seien völlig verschwunden gewesen. Heute bemerkt sie jedoch wieder eine Einschränkung der HWS-Beweglichkeit mit Schmerzensationen, die auch in den linken Arm und die linke Brustseite ausstrahlen. Ebenfalls sei wieder das Taubheitsge-

fühl und die Parästhesien im linken Arm, sowie das Kälterwerden und das Schwächegefühl der Finger aufgetreten.

Klinisches Untersuchungsergebnis

Bei reizlosen Narbenverhältnissen waren die aktiven Bewegungen der linken Schulter schmerzhaft eingeschränkt. Es fanden sich keine Muskelatrophien. Puls und Temperaturstatus der beiden Extremitäten waren seitengleich, ebenso waren die Reflexe auf der rechten Seite unauffällig, wogegen der Bizeps- und Trizeps-Sehnenreflex links deutlich abgeschwächt waren. Es bestand geringer Druckschmerz über der Scalenuslücke links. Die grobe Kraft der linken Arm- und Handmuskulatur schien deutlich abgeschwächt zu sein. Die Kombinationsbewegungen in den beiden Schultergelenken waren beidseits nur schmerzhaft möglich. Das Adson'sche Manöver und der EAST waren beide positiv, wobei neurologische Symptome zu provozieren waren, die in Parästhesien von der lateralen Halsseite bis in den Oberarm ausstrahlend bestanden. Auskultatorisch fiel ein deutlich lauterer Geräusch über der linken A. subclavia auf. Tiefensensibilitäten, Zwei-Punkte-Diskriminierung waren

ohne Befund. Fachneurologisch wurde der Befund der Patientin postoperativ kontrolliert, wobei von neurologischer Seite von erfolgreicher Plexusentlastung nach stattgehabter Scalenotomie gesprochen wurde. Zuletzt war die Patientin im November 1984 zur neurologischen Kontrolle, wobei die jetzt geklagten Beschwerden im Zusammenhang mit einem zervikalen Bandscheibenschaden von der Wurzel C₇ links abhängigen neurologischen Störung gesehen wurden. Von neurologischer Seite wurde die Möglichkeit eines Rezidivs des operierten Scalenus anterior Syndroms links verneint und zu einem weiteren konservativen Vorgehen geraten. Bei Persistenz der Beschwerden sollte eine operative Intervention besonders im Bereich der zervikalen Wurzel C_{6/7} diskutiert werden.

5. Patient R. K. (geb. 07.07.1936)

Vor der Operation habe die Patientin schon neun Jahre lang lokale Beschwerden im linken Halsbereich verspürt, die seit etwa dem Jahre 1981 zunehmend schmerzhaft geworden seien, dazu seien intermittierende Schwellungszustände und ein Einschlafen des linken Armes bemerkt worden. Bei der neurologischen Voruntersuchung war durch posi-

tive Provokationsmanöver, starke Druckschmerzhaftigkeit der Scalenusmuskulatur, manifeste Zeichen einer unteren Armplexusläsion im Elektromyogramm die Diagnose eines Scalenus anterior Syndroms links gestellt worden. Bei erfolgloser physikalischer Therapie wurde der Patientin zum operativen Vorgehen geraten.

Operation

Am 12.01.1984 wurde über einen supraclaviculären Zugang der Plexus brachialis operativ dekomprimiert, wobei wegen normal weiter Scalenuslücke auf eine Scalenotomie verzichtet wurde. Postoperativ kam es zur geringen Wundheilungsstörung, verbunden mit einer überschießenden Kelloidreaktion. Postoperativ wurde die Patientin intensivst krankengymnastisch wie physikalisch therapiert.

Subjektive Beschwerden bei der klinischen Nachuntersuchung

Patientin meint, daß sie durch die Operation keinen Behandlungserfolg erfahren habe. Es beständen sowohl das Engegefühl, sowie das Taubheitsgefühl und das Einschlafen des Armes in Qualität und Intensität unvermindert. Sie könne ihrer beruflichen

chen Tätigkeit noch nicht in vollem Umfang nachgehen.

Klinisches Untersuchungsergebnis

Bei etwas verdickten Narbenverhältnissen fand sich die Beweglichkeit in Schulter wie Arm aktiv und passiv in allen Ebenen des Raumes möglich, auch die Kombinationsbewegungen der Schulter waren uneingeschränkt möglich. Pulse und Temperaturverhalten waren an beiden Extremitäten seitengleich, ebenso das Reflexverhalten. Es bestand noch geringer Druckschmerz über beiden Scalenusengen (links deutlich mehr als rechts). Es bestanden keine muskulären Atrophien sowohl im Arm noch im Handbereich. Beim Adson'schen Manöver wurde geringe Provokation von Parästhesien bis in den Ellenbogen angegeben; ebenso bei Hyperabduktionsmanöver über 120°. Beim EAST beginnt schnell ein zunehmendes Taubheitsgefühl mit Einschlafen des linken Armes sowie eine fragliche Pulsabschwächung. Die Auskultation der A. subclavia beidseits war unauffällig. Tiefensensibilität und Zwei-Punkte-Diskriminierung waren beidseits unauffällig. Die Patientin hatte die neurologische Nachuntersuchung versäumt, so daß es schwierig ist, die doch diskreten Befunde der Patientin im Sinne eines Scalenusyndrom-

Rezidivs zu bewerten. Dennoch wurde die Patientin auf eine Möglichkeit der Reoperation mit Scaleno-
tomie hingewiesen.

4. Bewertung und Diskussion

Wie aus der vorliegenden Arbeit zu ersehen, herrscht in der Literatur über Definition, Indikationsstellung und Art der operativen Versorgung noch weitgehende Uneinigkeit. Die drei Hauptformen der Enge-Syndrome der oberen Thoraxapertur, die ihre Korrelate in den anatomischen Strukturen des Verlaufs des Gefäß-Nerven-Stranges und der entsprechenden Engstellen finden, werden klinisch und im Hinblick auf die operative Versorgung kaum differenziert, obwohl ganz unterschiedliche Strukturen den Plexus oder die Gefäße irritieren. In der amerikanischen Literatur werden so unter dem Begriff "Thoracic outlet Syndrom", alle Engen der oberen Thoraxapertur zusammengefaßt, die als Schultergürtelsyndrom, Costoclavicular-Syndrom und Hyperabduktionssyndrom differenziert werden können.

Allein diesen unterschiedlichen anatomischen Bedingungen sollten bei der Einschätzung der operativen Vorgehensweise Rechnung getragen werden. Kommen zu den natürlichen durch die anatomischen Gegebenheiten bedingten Engen des oberen Thorax von außen stenosierende Prozesse hinzu, sollte primär an die

Entfernung dieser Strukturen gedacht werden, bevor weitere erweiternde Maßnahmen des Thoracic outlet in Erwägung gezogen werden.

Die vorliegende eigene Kasuistik sollte als beispielhaft für die durch kleine Fallzahlen ausgezeichneten und keineswegs ätiologisch einheitlichen Formen jeder Art der komprimierenden Prozesse im Bereich der oberen Thoraxapertur gesehen werden. Das eigene Patientengut unterscheidet sich im wesentlichen von dem der Literatur:

1. Es kommen Patienten unterschiedlicher Altersgruppen zur Untersuchung, wobei jüngere Patienten eher in der Gruppe derer Patienten vorkommen, die durch traumatische Veränderungen Irritationen des Gefäßnervenstranges bekamen. Aus diesem Grunde ist das Bild bei der klinischen Nachuntersuchung durch Beschwerden, resultierend aus degenerativen Veränderungen überlagert.
2. Die Krankheitsverläufe sind meist verschleppt; die Sensibilität der primär versorgenden Ärzte für diese - zumindest nach amerikanischen Arbeiten - nicht seltenen Kompressionssyndrome scheint bei uns noch nicht allzu groß zu sein.

Manche Patienten kommen nach recht langer erfolgloser Physiotherapie und weisen bereits neurologische Ausfälle, i. S. manifester Atrophien auf; hier sind auch radikale dekomprimierende operative Maßnahmen nur noch bedingt erfolgreich. Unter Umständen ist aus dieser mangelnden Sensibilität auch die durch die ganze deutsche Literatur gehenden kleinen Fallzahlen der Studien im Gegensatz zu den riesigen Zahlen amerikanischer Autoren abzuleiten.

3. Bei der operativen Versorgung unserer Patienten wurde primär die stenosierende Struktur im Auge behalten, so daß auf die radikale Rippenresektion, die in der Literatur das am häufigsten verwandte Verfahren ist, verzichtet werden konnte. Auch gelang es immer über den supraclaviculären Zugang die stenosierende Struktur darzustellen und zu resezieren. Meist wurde nach der Entfernung der Enge noch eine Neurolyse der betroffenen Plexusanteile durchgeführt bzw. die betroffene Arteria subclavia von allen fibrotischen Material befreit. Diese Maßnahmen genügten in den dargestellten Fällen, um nach dem Beobachtungsinterwall den freien Gefäßfluß die Befreiung von neurologischen Irritationen

zu sichern.

Aus diesen Gründen ist der Vergleich zu den in der Literatur diskutierten Verfahren schwer zu erbringen. Als Methode der Wahl gilt wohl heute, auch im Hinblick auf die größte Anzahl operierter Fälle, die Resektion der ersten Rippe auf dem von D. B. Ross beschriebenen transaxillären Weg. Auf die Nachteile der alternativen Zugänge wird in der Arbeit hingewiesen. Andere Verfahren werden heute noch von einzelnen Autoren verwandt. Die Zahlen erfolgreicher Operationen lassen keine signifikanten Vorteile des einen oder anderen Verfahrens ablesen, jedoch soll die transaxilläre Rippenresektion mit den wenigsten Komplikationen belastet sein. Nur ein einziger Autor findet sich im gesamten Schrifttum, der sich auf die einfache individuell unterschiedliche Entfernung stenosierenden Gewebes im Thoracic outlet beschränkt (38). Diese Methode erbringt noch bessere Langzeitergebnisse wie die radikalen Verfahren und - leicht zu verstehen - auch die geringsten Komplikationsraten. Diese Ergebnisse lassen sich auch aus unserem Krankengut ableiten.

Zuletzt muß jedoch erwähnt werden, daß durch die Vielzahl der beschriebenen Verfahren, durch die

Vielzahl der verbessernden Einwände und Ansätze eine abschließende Stellungnahme kaum möglich ist. Größere Sensibilität in Bezug auf den Zeitpunkt der Diagnosestellung zur Vermeidung chronischer Verläufe und nicht reversiblen, besonders neurologischen Schäden, muß gefordert werden; ebenso die Ausschöpfung aller konservativen Maßnahmen vor der Indikationsstellung zur chirurgischen Intervention. Welches operative Verfahren gewählt wird, sollte jedoch nach ausgiebiger Diagnostik des verengenden Moments von individuellen Gesichtspunkten abhängig gemacht werden, wobei lokal schonende Verfahren den radikalen Methoden vorzuziehen sind.

5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Formen neurologischer und/oder vaskulärer Kompressions-syndrome im Bereich des oberen Thorax beschrieben. Die verschiedenen Krankheitsbilder werden nach Pathophysiologie und Anatomie definiert und abgegrenzt. Die internationale Literatur wird in Bezug auf den Stand der diagnostischen Möglichkeiten, der klinischen Erscheinungsbilder und der therapeutischen Ansätze beschrieben.

Besonders wird auf den Stand der chirurgischen Verfahren, die immer noch vielfältig sind, eingegangen. Die einzelnen Verfahren werden beschrieben und auf ihre Ergebnisse verwiesen.

Einige Fälle aus unserer Klinik werden vorgestellt. Die Ergebnisse resultieren aus einer Aufarbeitung der Krankengeschichte, einer fachneurologischen Nachuntersuchung, sowie einer klinischen Nachuntersuchung in der chirurgischen Universitätsklinik Innenstadt.

Literatur

1.

Abendroth D., Fürst H., Becker H. M.
Syndrom der engen oberen Thoraxapertur
Thoracic outlet Syndrom
Dtsch. med. Wschr. 109 (1984): 334-340

2.

Adson A. W.
Surgical treatment for symptoms produced by
cervical ribs and the scalenus anticus muscle
Surg Gynec Obstet 85 (1947): 687

3.

Adson A. W., Allen E. V.
Thrombosis of arteries of the right upper
extremity resulting from anomalous first rib
Proc Mayo Clin 13 (1938): 637

4.

Adson A. W., Coffey J. R.
Cervical rib - A method of anterior approach for
relief symptoms by division of the scalenus
anticus
Ann Surg 85 (1927): 839

5.

Bennet R. M.
Die schmerzhafteste Schulter
Temp med 8 (10/1984): 17 - 20

6.

Clagett O. T.
Presidential address: Research and prosearch
J Thorac Cardiovasc Surg 44 (1962): 153 - 166

7.

Dale A. W.
Thoracic outlet compressions syndrome
Critique in 1982
Arch Surg 117 (11/1982): 1437 - 1441

8.

Daskalakis M. K.
Thoracic outlet compression syndrome:
Current concepts and surgical experience
Int Surg 68 (1983): 337 - 344

9.

Dunant J. H.
Effort thrombosis, a complication of thoracic
outlet syndrome
VASA 10/4 (1981): 322 - 324

10.

Falconer M. A., Weddell G.
Costoclavicular compression of the subclavian
artery and vein
Lancet 2 (1943): 539 - 544

11.

Frick H., Leonhardt H., Starck D.
Kap. Schultergürtel aus
Spezielle Anatomie, 2. Aufl., Thieme
Bd 1 : 184 - 212

12.

Geering P., Waibel P.
Resultate nach Resektion der ersten Rippe beim
costoclaviculären Syndrom
VASA 11, 3 (1982): 200 - 203

13.

Godfrey N. F., Halter M. D., e. a.
Thoracic outlet syndrom mimicking angina pectoris with elevated creatine phosphokinase values
Chest 83 (3/83): 461 - 463

14.

Hirner A., Häring R., Götz G.
Das thoracic outlet Syndrom
Gegenwärtiger Stand in Diagnostik und Therapie
Med Welt 32 Heft 16 (1981): 626 - 632

15.

Hempel G. K., Rusher A. H., Wheeler C. G., e. a.
Supraclavicular resection of the first rib for thoracic outlet syndrome
Am J Surg 141 (2/1981): 213 - 215

16.

Iraci G., Negrin P., Zampiere P., e. a.
Cervical rib syndrome: A neurosurgical experience with a series of 38 cases
Int Surg 66 (1981) 325 - 330

17.

Lord J. W.
Surgical management of shoulder girdle syndrome
Arch Surg 66 (1953): 69 - 71

18.

Lord J. W., Rosati L. M.
Neurovascular compression syndrome of the shoulder girdle
Mod Surg Monograph NY (1961)

19.

Martin P.
An unilateral Raynoud's Phenomen
Int Surg 66 (1981): 217 - 219

20.

Martinez N. S.,
Posterior first rib resection for total thoracic
outlet syndrome decompression
Contemp Surg 15 (1979) 13 - 16

21.

Mc Gough E. C., Pearce M. B., Byrne J. P.
Management of thoracic outlet syndrome
J Thorac Cardiovasc Surg 77 (1979): 169 - 173

22.

Naffziger H. C., Grant W. T.
Neuritis of the brachial plexus mechanical in
origin: the scalenus anticus syndrome
Surg Gynec Obstet 67 (1938): 724

23.

Noda F. E. I., Lopez S.
Thoracic outlet syndrome:
Diagnosis and management with a new surgical
technique
Herz 9 Nr. 1 (1984): 52 - 56

24.

Nelson R. H., Jensen C. B.
Anterior approach for excision of first rib
Surgical technique
Ann Thorac Surg 9 (1970): 30 -35

25.

Peet R. M., Hendricksen J. D., Anderson T. P.,
e.a.

Thoracic outlet syndrome

Mayo Clinic Proc 31 (1956): 281 - 287

26.

Ross D. B.

The place for scalenectomy and first rib
resection in thoracic outlet syndrome

Surg 92/6 (12/1982): 1077 - 1082

27.

Ross D. B.

Transaxillary approach for first rib resection
to relieve thoracic outlet syndrome

Ann Surg 163 (1966): 354 - 358

28.

Ross D. B.

Congenital anomalies associated with thoracic
outlet syndrome: anatomy, symptoms, diagnosis and
treatment

Am J Surg 132 (1976): 771 - 778

29.

Ross D. B.

New concepts of thoracic outlet syndrome, that
explain etiology, symptoms, diagnosis and
treatment

Vasc Surg 13 (1979): 313 - 321

30.

Ross D. B.

Essentials and safeguard of surgery of thoracic
outlet syndrome

Angiology 32 (1981): 187 - 193

31.

Ruckley C. V.
Thoracic outlet syndrome
Brit. J. Med. 287 (1983): 447 - 448

32.

Sanders R. J., Monsour J. W., Gerber W. F.,
e. a.
Scalenectomy versus first rib resection for
treatment of thoracic outlet syndrome
Surg 85 (1979): 109 - 121

33.

Sällström J., Thulesius O.
Non-invasive investigation of vascular
compression in patients with thoracic outlet
syndrome
Clin Phys 2 (1982): 117 - 125

34.

Sällström J., Celgin Z.
Physiotherapy in patients with thoracic outlet
syndrome
VASA 12, 3 (1983): 257 - 261

35.

Sällström J., Gjöres J. E.
Surgical treatment of the thoracic outlet
syndrome
Acta Chir Scand 149 (1983): 555 - 560

36.

Sessions R. T.
Recurrent thoracic outlet syndrome: cause and
treatment
South med J 75, 12 (1982): 1453 - 1461

37.

Sobotta, Becher
Atlas der Anatomie des Menschen
Hrsg. Ferner H., Staubesand J.
17. Aufl., Urban und Schwarzenberg
Bd 3: 280 ff.

38.

Stallworth J. M., Quinn G. J., Aiken A. F.
Is rib resection necessary for relief of
thoracic outlet syndrome?
Ann Surg 185 (1977): 581 - 592

39.

Thomas G. I. in discussion Mc Gough e. a. (21)
J Thorac Cardiovasc Surg 77 (1979): 169 - 173

40.

Urschel H. D., Razzuk M. A., Hyland I. V., e. a.
TOS masquerading as coronary artery disease
(pseudoangina)
Ann Thorac Surg (1973): 239

41.

Vaubel E., Hirner A.:
Kapitel Halschirurgie in
Koslowski L., Irmer W., Bushe K. A.
Lehrbuch der Chirurgie
Schattauer Verl. Stuttgart 2 (1982): 386 - 391

42.

Whelan Th. J.
Management of vascular disease of the upper
extremity
Surg Clin of North Am 62 Nr.3 (1982): 373 - 389
(spez. 377 - 380)

Danksagung

Ich möchte mich bei Herrn Prof. Dr. med. Klaus Wilhelm für die Bereitstellung des Themas und die Hilfe bei der Erstellung der Arbeit bedanken. Außerdem gilt mein besonderer Dank meinen Eltern, sowie Fr. M. Springer für die Erledigung der anfallenden Schreibarbeiten und Korrekturen und allen, die zum Gelingen beigetragen haben.

